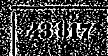
LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 1 P. 1–88 BUCUREȘTI 1971





Lei 15,—

... și cercetări de

...OLOGIE

1971, Nr. 1

... REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

Pentru a vă asigura colecția completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentele dv. pe anul 1971.
Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții.
Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la I.C.E. LIBRI, Căsuța poștală 134—135 (Calea Victoriei 126), București sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria zoologie".

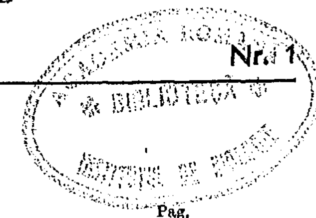
APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA ZOOLOGIE

TOMUL 23 — 1971 — Nr. 1



SUMAR

SPECII DE PROTOZOARE TERICOLE DIN FAUNA ROMÂNIEI

DE

V. GH. RADU,

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA,

şi RODICA TOMESCU

591.1(498)

The paper presents the protozoa fauna from a leached chernozem soil (Cluj). The faunistic material was collected in 1969 from two depths: 0–5 and 10–15 cm. The culture method on nutrient agar was used in laboratory. Nine soil protozoa species new for the Romanian fauna are presented: *Bodo celer, Bodo obovatus, Amoeba lacustris, Amoeba albida, Amoeba alveolata, Amoeba gorgonia, Amoeba beryllifera, Colpidium (Tillina) campylum, Ophryoglepa tigrina.*

Studiul protozoarelor tericole din ţara noastră se găseşte într-un stadiu incipient. A. Chiriţescu (2) a dat o listă faunistică, ce cuprinde un număr de 65 de specii colectate din Banat, Transilvania şi Muntenia. Totodată a încercat să facă o estimare cantitativă folosind metoda diluţiilor. Cercetări mai amănunţite au fost efectuate de către I. Lepşi (5), (6), (7), (8) şi A. Vuxanovici (10), (11), (12), (13) asupra protozoarelor acvatice.

În lucrarea de faţă ne-am propus să prezentăm o listă faunistică a speciilor de protozoare tericole determinate, noi pentru fauna României.

MATERIAL ŞI TEHNICĂ

Materialul biologic a fost colectat în anul 1969, timp de 5 luni (1.VI–1.XI), dintr-un sol de tip cernoziom levigat de lîngă Staţiunea experimentală hortiviticolă Cluj. Probele au fost luate de la două adîncimi (0–5 şi 10–15 cm). În timpul colectării am făcut şi observaţii asupra temperaturii, umidităţii şi pH-ul solului. Colectarea s-a făcut în vase sterilizate,

iar în laborator am utilizat o metodă de separare, care ne va permite să studiem şi aspecte ecologice cantitative, folosind cultivarea protozoarelor pe medii nutritive cu agar. Probele au fost puse la incubat timp de 10 zile, la temperatura de 20–24°C în termostat. Protozoarele au fost studiate în picătură liberă şi sub lamele. Pentru reducerea mobilităţii animalelor am folosit următoarele anestezice : H_2O_2—3 %, cocaină 3 %, vapori de acid acetic. Pentru a studia în detaliu organizaţia internă a protozoarelor am efectuat frotiuri de protozoare colorate cu albastru de metilen 1 %, roşu neutru 1/10 000, verde de metil acidulat cu 2 % acid acetic.

În determinarea speciilor am luat în considerare caracterele utilizate în literatură (1), (3), (4), (7), (8).

Cl. FLAGELATA (Diesing, 1866)

Ord. PANTOSTOMATINAE

Fam. BODONACEAE (Bütschli)

Bodo celer (Klebs), lungimea 8μ; colectată de la adîncimea de 10–15 cm, la data de 5.IX.1969; pH-ul 6,5–7, umiditatea 29%, temperatura 17,5°C.

Bodo obovatus (Lemm), lungimea 15μ; colectată în aceleaşi condiţii ca şi specia precedentă.

Cl. RHIZOPODA (Siebold, 1848)

Ord. AMOEBINAE (Ehrenbg, 1830)

Fam. AMOEBIDAE (Doflein, 1916)

Amoeba lacustris (Näegler), lungimea 13μ; colectată de la adîncimea de 0–5 cm, la data de 8.X.1969; pH-ul 6, umiditatea 26,5%, temperatura 6,3°C. Specie relativ rară în probele colectate de noi.

Amoeba albida (Näegler), lungimea 20–25 μ; colectată de la adîncimea de 10–15 cm, la data de 8.X.1969.

Amoeba alveolata (Mereschk., 1879), lungimea 45–55μ; colectată de la adîncimea de 10–15 cm, la data de 5.IX.1969.

Amoeba gorgonia (Penard, 1902), lungimea 58–68μ; colectată de la adîncimea de 10–15 cm, la data de 5.VI.1969; pH-ul solului de 6,5–7, umiditatea 32,9%, temperatura 16°C.

Amoeba berylifera (Penard, 1902), lungimea 24–26μ; colectată de la adîncimea de 10–15 cm, la data de 8.X.1969, în aceleaşi condiţii ca şi *Amoeba albida*.

Cl. CILIOPHORA

Subcl. CILIATA (Perty, 1852)

Ord. HOLOTRICHA (Stein, 1859)

Subord. HYMENOSTOMATA (Hickson emend. Kahl *s. str.*)

Fam. FRONTONIIDAE (Kahl, 1926)

Colpidium (Tillina) campylum (Stockes, 1886) Bresslau, 1922, lungimea 38–40μ; colectată de la adîncimea de 0–5 cm, la data de 8.X.1969; pH-ul solului 6, umiditatea 26,5%, temperatura 6,3°C. Specie rară în probele cercetate.

Fam. OPHRYOGLENIDAE (Kent, 1882)

Ophryoglena tigrina (Penard, 1922), dimensiune mică (71,5μ) faţă de cea din ape, care are 200μ (4); colectată de la adîncimea de 10–15 cm, la data de 7.VII.1969; pH-ul 6,5, umiditatea 28%, temperatura 28°C. Specie rară în probele cercetate.

★

Dat fiind că majoritatea celor 9 specii de protozoare tericole, noi pentru România, au fost colectate de la 10–15 cm, *conchidem* că această adîncime întruneşte condiţiile favorabile vieţii acestora.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu)

BIBLIOGRAFIE

1. Chardez D., Rev. Ecol. Biol. Sol., 1967, *4*, *2*, 289–298.
2. Chiriţescu A., Bul. Secţ. şt. Acad. Rom., 1931, **14**, *1* şi *2*.
3. Grandori R. L., *Studi sui Protozoi del terreno*, Parma, 1934.
4. Kahl A., Urtiere oder Protozoa, 1931, **2**.
5. Perşi I., Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., 1947, **29**, 665–672.
6. — Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de şt. biol., 1951, *3*, 515–523.
7. — *Protozoa, Rhizopoda, Euamoebidea, Fauna R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1960, **1**, *2*.
8. — *Protozoologie*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1965.
9. Pochon J., *Manuel technique d'analyse microbiologique du sol*, Masson et Cie, Paris, 1954.
10. Vuxanovici Al., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **11**, *4*.
11. — St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1961, **14**, *2* şi *3*.
12. — St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1962, **14**, *2* şi *4*.
13. — St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1963, **15**, *1*, 63–93.

Centrul de cercetări biologice Cluj, Catedra de zoologie.

Primit în redacţie la 29 iulie 1970.

OBSERVAŢII ASUPRA UNOR ANOMALII LA CÎTEVA SPECII DE CHIRONOMIDE *(DIPTERA)* DIN MASIVUL RETEZAT

DE

N. BOTNARIUC şi PAULA ALBU

595.771(498):591.4:591.2

Two categories of anomalies in Chironomids from the glacial lakes Negru and Gemenele (the Retezat Massif) are presented. In larvae belonging to the species: *Psectrocladius octomaculatus*, *Chironomus alpestris*, *Calopsectra gregaria* and *C. tripunctata* heterochronies (prothethelies) are described. In adults of *Calopsectra gragaria* and *Paratanytarsus austriacus* some sexual anomalies are presented. The sexual anomalies may be considered belonging to the category of forms with intermediate sexuality (Wülker) that were not ascribed to parasitism. In our case, at least in 3 among 12 specimens the presence of the parasites was established. The prothethelies have a hormonal cause, the troubles of metabolic balance being probably due to the lengthened action of a low temperature and it could represent a tendency, convergent in many species, of reducing the metamorphosis duration.

Într-o lucrare anterioară (2) am prezentat fauna de chironomide colectată din lacurile glaciare Negru şi Gemenele, situate în Masivul Retezat. În aceeaşi lucrare am dat şi caracteristicile morfometrice şi hidrochimice ale acestor lacuri. Aceste date existînd şi în alte lucrări (4), (5) nu mai revenim asupra lor.

MATERIAL ŞI METODĂ

Materialul care stă la baza acestei lucrări a fost colectat în cursul anului 1969 şi cuprinde larve, pupe şi adulţi. Larvele au fost colectate prin dragaje de fund şi prin spălarea pietrelor din zona litorală a lacurilor; pupele, exuviile de pupe şi adulţii despre care este vorba

în lucrarea de faţă au fost colectaţi cu fileul de pe suprafaţa apei lacurilor. Larvele au fost conservate în formol 4 %, iar pupele şi adulţii în alcool 70 %. Studiul morfologic al armăturii genitale a adulţilor făcîndu-se pe exemplare fierte în KOH 10 % şi apoi preparate pe lame, anatomia organelor genitale nu a putut fi cercetată.

Din lacurile respective au fost determinate 41 de specii de chironomide, dintre care 23 în Lacul Gemenele şi 32 în Lacul Negru (unele specii sînt comune ambelor lacuri). Dintre acestea, la 5 specii au fost găsite următoarele anomalii :

Psectrocladius octomaculatus Wülk. — heterocronie (Lacul Negru);
Chironomus alpestris Goetgh. — heterocronie (Lacul Gemenele);
Calopsectra gregaria Edw. — heterocronie (Lacul Negru), anomalii sexuale (Lacul Gemenele);
Calopsectra tripunctata Reiss — heterocronie (Lacul Negru);
Paratanytarsus austriacus (Kieff.) — anomalii sexuale (Lacul Negru).

HETEROCRONII

Heterocroniile constau, după cum se ştie, din intervertiri ale succesiunii normale în apariţia diferitelor organe în cursul dezvoltării individuale. După clasificarea actuală a heterocroniilor la insecte (1), (3), cazurile de care ne ocupăm fac parte dintre proteteliile progresive. Prin aceasta se înţelege că în timpul stadiilor larvare apar unele caractere de pupă, de adult sau de amîndouă, fără ca dezvoltarea caracterelor morfologice larvare să pară a fi afectată.

Numeroase cazuri de protetelii au fost descrise la diferite grupe de insecte (coleoptere, lepidoptere, megaloptere etc.). După cît se pare, la diptere nu se cunosc cazuri de protetelii în condiţii natuarale. J. B a l a z u c ((1), p. 84) menţiona chiar că protetelia nu poate apărea la grupele la care numărul de năpîrliri este riguros fixat la trei, ci numai la grupele la care acest număr este ridicat; aceasta s-ar datora unei mai riguroase coordonări a proceselor metamorfozei în cazul numărului mic de stadii.

Cazurile pe care le prezentăm ne apar cu atît mai demne de menţionat, cu cît acelaşi fenomen s-a putut constata în acelaşi timp (3—5.VIII.1969) şi în două lacuri apropiate din acelaşi masiv la cîteva specii de chironomide aparţinînd la două subfamilii diferite.

a. *Larve cu caractere de pupă.* Într-un bogat material de larve, în Lacul Gemenele au fost găsite *5 exemplare* (!) de *Calopsectra gregaria*(fig. 1) care prezentau asemenea anomalii. La toate cele 5 larve, pe segmentele abdominale 2—6 erau prezente grupele de peri dispuşi în dungi, epoleţi, pete, caracteristici pupelor acestei specii.

b. *Larve cu caractere de pupă şi adult.* Din această categorie am găsit în Lacul Negru o larvă de *Calopsectra tripunctata* (fig. 2, *a*) iar în Lacul Gemenele o larvă de *Chironomus alpestris* (fig. 3).

Prima dintre aceste larve prezintă, în afara dungilor, epoleţilor şi petelor caracteristice pupei speciei respective, şi picioare parţial libere. Examinarea acestei larve aflate în curs de năpîrlire arată că perii bifizi şi penaţi,

caracteristici de pe segmentele abdominale au rămas pe corpul larvei sub cuticula de năpîrlire, ceea ce marchează a 3-a năpîrlire larvară (fig. 2, *b*). La aceeaşi larvă se constată şi dezvoltarea anormală a unei antene.

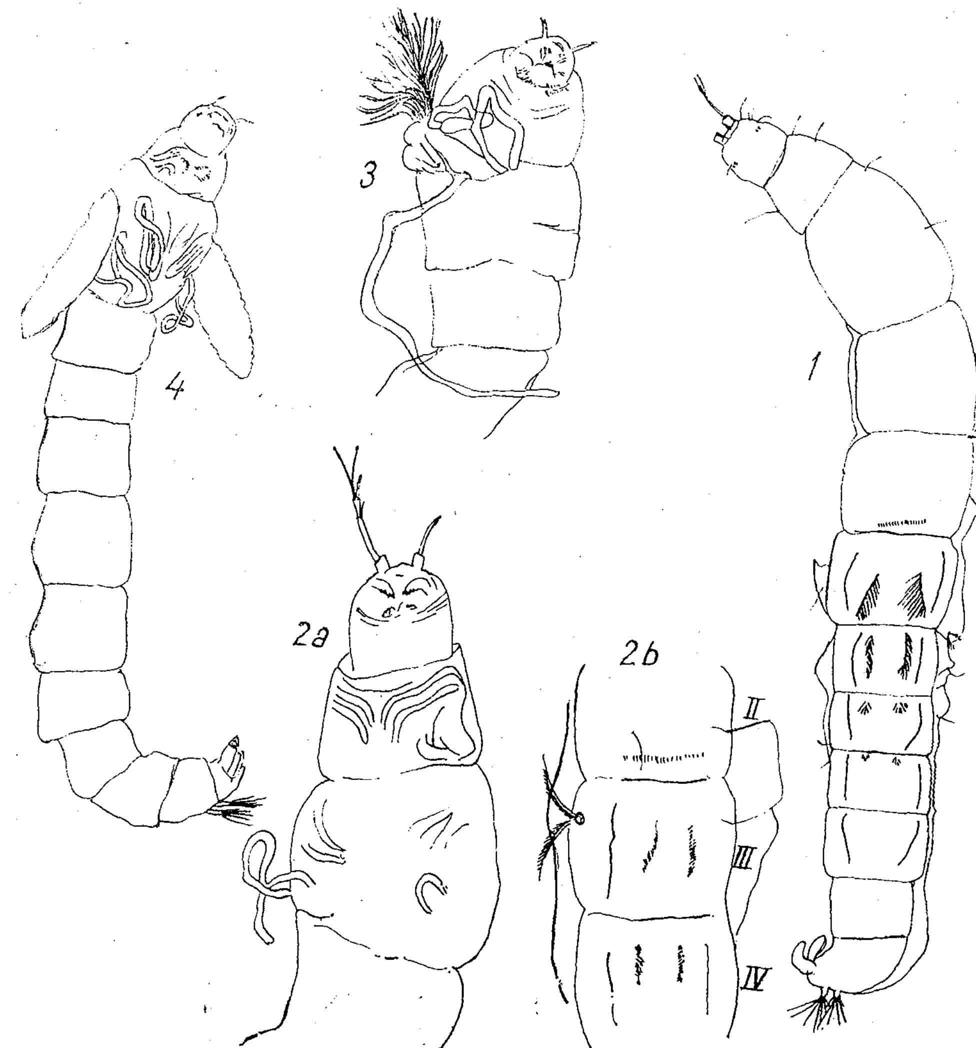


Fig. 1. — Larvă de *Calopsectra gregaria* cu epoleţi, pete şi dungi caracteristice pupei respective.

Fig. 2. — *a*, Larvă de *Calopsectra tripunctata* cu schiţe de picioare caracteristice adultului. *b*, Segmentele abdominale II, III şi IV ale aceleiaşi larve cu perii penaţi caracteristici larvei şi epoleţii caracteristici pupei.

Fig. 3. — Larvă de *Chironomus alpestris* avînd într-o parte cornul toracic al pupei şi schiţe de picioare de adult.

Fig. 4. — Larvă de *Psectrocladius octomaculatus* cu aripi şi picioare de adult.

La larva de *Chironomus alpestris*, care are toate caracterele dezvoltate normal, între segmentele toracice 1 şi 2, pe una din părţile larvei este dezvoltat cornul protoracic al pupei şi tot acolo apar la exterior picioare de adult incomplet dezvoltate.

e. *Larvă cu caractere de adult.* Din această categorie face parte o larvă de *Psectrocladius octomaculatus*, identificată dintr-un mare număr de larve aparţinînd acestei specii, colectate în zona litorală a Lacului Negru.

Această larvă (fig. 4) prezintă pe al 2-lea segment toracic o pereche de aripi rudimentare libere, la care nu se pot distinge amănunte morfologice. Pe partea ventrală a toracelui apar, la exterior, picioarele adultului. Capul şi abdomenul sînt tipice larvare. De menţionat de asemenea că pe partea ventrală a primului segment toracic, alături de schiţele picioarelor, se află pseudopodul anterior larvar normal dezvoltat.

Este un caz tipic de protetelie, descris pînă în prezent doar la alte ordine de insecte.

ANOMALII SEXUALE LA ADULŢI

Cele 11 exemple de *Paratanytarsus austriacus* şi 1 exemplar de *Calopsectra gregaria* prezintă diferite anomalii la armătura genitală şi la antene. La două dintre aceste exemplare (tabelul nr. 1, *c* şi *h*) în interiorul corpului exista cîte un vierme parazit. La exemplarul notat cu *l* viermele a rămas în exuvia pupei ataşată de adult (fig. 22).

În mod sintetic aceste cazuri sînt prezentate în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Anomalii sexuale la adulţi

Specia	Lacul	Armătura genitală	Antene
a. *Calopsectra gregaria*	Gemenele	vîrf anal ♂; un apendice 2a ♂ modificat; valve ♀ (fig. 5)	1 antenă ♀ din 6 articole (panaş şi forma articolelor ♂) (fig. 17); 1 antenă ruptă
b. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	vîrf anal ♂ modificat; lamă dorsală modificată; valve ♀ (fig. 6)	1 antenă din 8–9 articole, dar ca de ♂; 1 antenă din 9 articole, dar ca de ♂
c. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	lama dorsală asimetrică cu schiţe de apendici ♂; valve ♀ (fig. 7)	1 antenă din 8 articole; 1 antenă din 10 articole cu panaş ♂ (fig. 18)
d. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	lama dorsală asimetrică; valve ♀ (fig. 8)	1 antenă din 6 articole ♀ cu panaş modificat (fig. 19*a*); 1 antenă ♂ (fig. 19*b*)

Tabelul nr. 1 (continuare)

Specia	Lacul	Armătura genitală	Antene
e. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	lama dorsală asimetrică cu schiţe de apendici ♂; valve ♀ (fig. 9)	1 antenă ♂ din 14 articole strîmbe; 1 antenă din 14 articole cu unele de formă ♀
f. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	vîrf anal ♂ modificat; apendici modificaţi ♂; valve modificate ♀ (fig. 10)	1 antenă normală ♂; 1 antenă ♂ puţin modificată la 2 articole (fig. 20)
g. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	schiţă de vîrf anal ♂; schiţe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 11)	1 antenă normală ♂; 1 antenă ♂ cu vîrf anormal (fig. 21)
h. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	schiţă de vîrf anal ♂; schiţe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 12)	ambele antene ♂ normale
i. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	schiţă de vîrf anal ♂; schiţe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 13)	ambele antene ♂ normale
j. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	schiţă de vîrf anal ♂; schiţe de apendici ♂; valve modificate ♀ (fig. 14)	ambele antene ♂ normale
k. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	armătură genitală ♂ completă şi modificată; valve modificate ♀ (fig. 15)	o antenă ♂ normală, o antenă în teacă de pupă; o aripă liberă dar strînsă, o aripă în teacă împreună cu picioarele şi exuvia
l. *Paratanytarsus austriacus*	Negru	armătură genitală ♂ aproape completă, modificată, vîrf anal inversat; valve modificate ♀ (fig. 16)	ambele antene ♂ normale; exuvia cu vierme prinsă de corp (fig. 22)

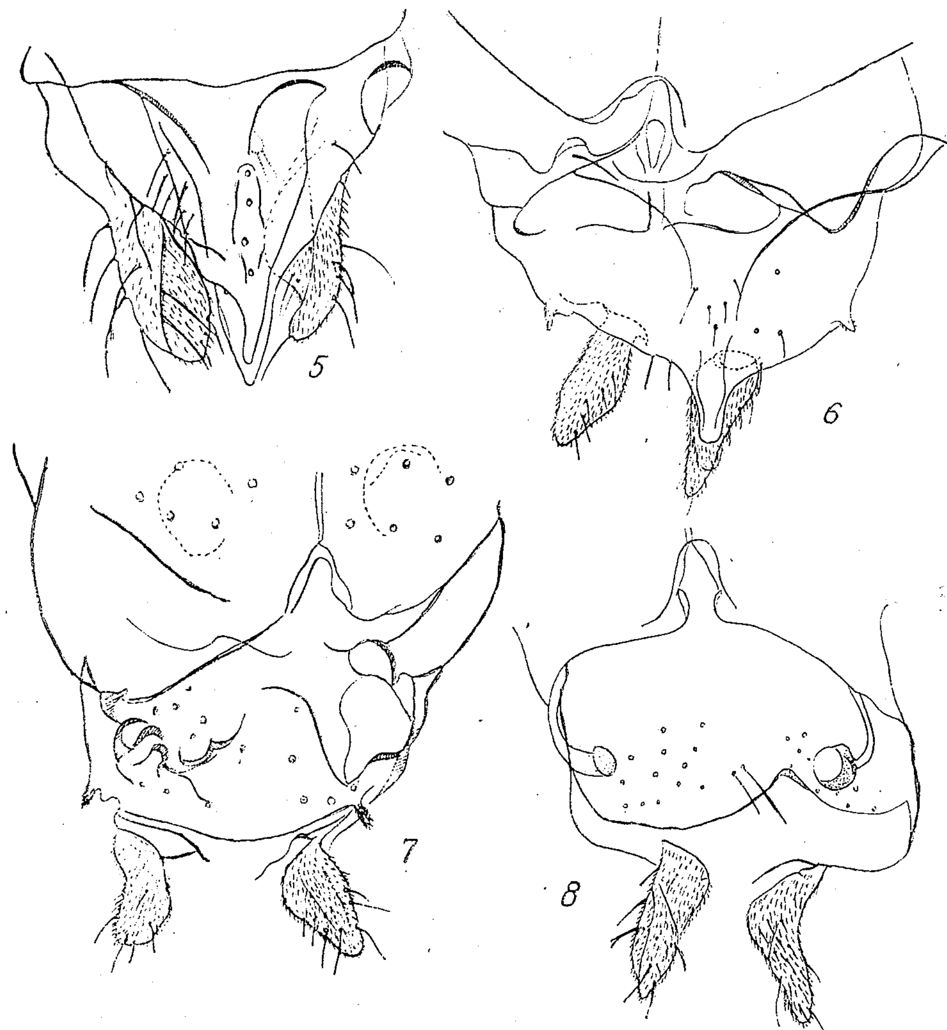


Fig. 5. — Armătură genitală anormală de *Calopsectra gregaria* (exemplarul *a*).
Fig. 6. — ,, ,, ,, *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *b*).
Fig. 7. — ,, ,, ,, ,, (,, *c*).
Fig. 8. — ,, ,, ,, ,, (,, *d*).



Fig. 9. — Armătură genitală anormală de *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *e*).
Fig. 10. — ,, ,, ,, ,, ,, ,, (,, *f*).
Fig. 11. — ,, ,, ,, ,, ,, ,, (,, *g*).
Fig. 12. — ,, ,, ,, ,, ,, ,, (,, *h*).



Fig. 13. — Armătură genitală anormală de *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *i*).
Fig. 14. — ,, ,, ,, ,, ,, ,, (,, *j*).
Fig. 15. — ,, ,, ,, ,, ,, ,, (,, *k*).
Fig. 16. — ,, ,, ,, ,, ,, ,, (,, *l*).

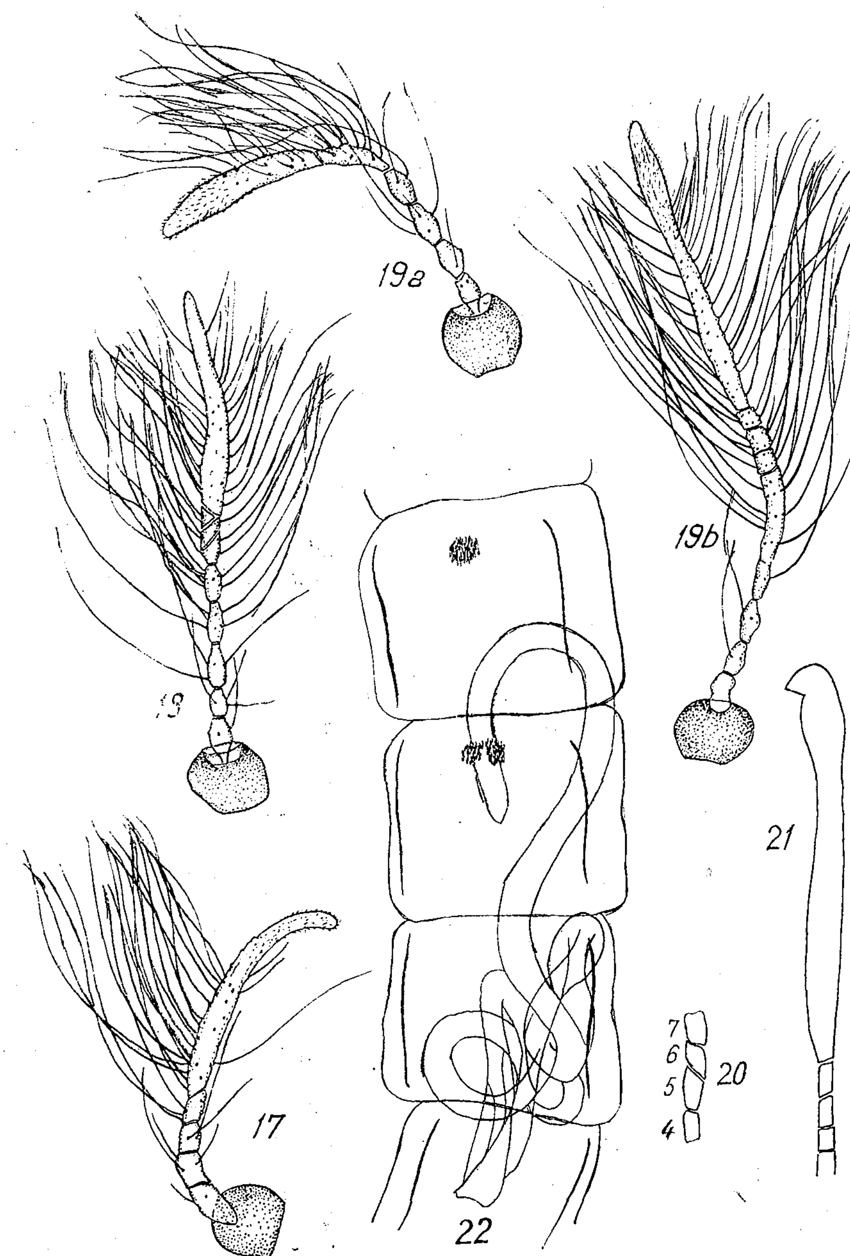


Fig. 17. — Antenă modificată de *Calopsectra gregaria* (exemplarul *a*).
Fig. 18. — ,, ,, ,, *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *c*).
Fig. 19. — *a* şi *b*, Antene modificate de *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *d*).
Fig. 20. — Fragment de antenă modificată de *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *f*).
Fig. 21. — Fragment de antenă modificată de *Paratanytarsus austriacus* (exemplarul *g*).
Fig. 22. — Fragment dintr-o exuvie de pupă de *Paratanytarsus austriacus*. În interior se vede viermele parazit (exemplarul *l*).

DISCUŢII

Frecvenţa relativ ridicată de anomalii atît la larvele, cît şi la adulţii din cele două lacuri din Retezat pune problema cauzelor acestui fenomen. În parte, această situaţie se datorează metodei de colectare. Materialul de adulţi a fost adunat cu fileul de pe suprafaţa apei, mai ales în locurile liniştite unde era adus de vînt.

Exemplarele adulte anormale neputîndu-şi lua zborul rămîneau împreună cu exuviile lor. În felul acesta, metoda de colectare folosită nu a făcut decît să recupereze exemplarele eliminate prin selecţie.

Această explicaţie nu este însă valabilă pentru frecvenţa crescută a anomaliilor la larve. Acestea au fost colectate prin metoda obişnuită de dragare sau prin spălarea pietrelor din zona litorală. Explicaţia frecvenţei acestor cazuri pune deci problema găsirii cauzelor apariţiei anomaliilor.

În această privinţă cele două categorii de anomalii trebuie analizate separat. Anomaliile sexuale la adulţi sînt cunoscute şi studiate de mult timp la chironomide. Marea majoritate a cercetătorilor sînt de acord că ele se datoresc parazitismului care determină apariţia intersexualităţii (6), (7), (8, (9). (10).

Sexul iniţial al intersexuaţilor, considerat de J. G. Rempel (6) a fi femel, este mascul, conform lucrărilor mai recente ale lui W. Wülker (9), (10), J. G. Rempel şi colaboratori (7), (8). Deci larvele mascule parazitate de mermitide ar devia spre ceea ce W. Wülker numeşte „Gonopoden-Intersexe", în timp ce larvele femele parazitate ar duce la apariţia de „Sternit-Intersexe".

Din punctul de vedere al morfologiei externe, cazurile prezentate de noi în tabelul nr. 1 nu se încadrează în intersexualitatea parazitară, aşa cum este ea concepută de W. Wülker şi J. G. Rempel. Ele se apropie mai mult de ceea ce W. Wülker numeşte forme cu sexualitate intermediară („zwischengeschlechtliche Formen"). După autorul citat însă, aceste cazuri nu se datoresc parazitismului.

În materialul nostru, cel puţin în 3 cazuri (exemplarele *c*, *h* şi *l*) viermele parazit era prezent. La exemplarele *c* şi *h*, parazitul era în interiorul corpului adulţilor. Deoarece la exemplarul *l* viermele a rămas în exuvia pupei de care adultul nu s-a desprins, nu este exclus, dată fiind asemănarea anomaliilor morfologice externe, ca şi în celelalte cazuri, la care adulţii s-au desprins de exuvii, să fi existat paraziţi.

Remarcăm la toate exemplarele noastre amestecul de elemente mascule şi femele, structura asimetrică a armăturilor lor genitale (de multe ori şi a antenelor), deformarea vîrfului anal pînă la schimbarea sensului lui de creştere (fig. 16). Deosebită este de asemenea structura antenei (fig. 19, *b*), care la bază este ♀, iar după o porţiune nedefinită devine, spre vîrf, ♂. Menţionăm de asemenea că, spre deosebire de Wülker, după care „la animalele parazitare nu au fost găsite antene pur mascule" ((10), p. 141), 4 dintre exemplarele noastre, şi anume *h*, *i*, *j* şi *l* (ultimul fiind un exemplar la care s-a găsit un vierme parazit), aveau ambele antene normale de ♂.

Dacă toate cazurile de anomalii sexuale la adulţii de care ne-am ocupat se datoresc după părerea noastră parazitismului care determină tulburări hormonale, proteteliile constatate la larve se datoresc unor cauze de altă natură [1]. V. J. A. Novák (3) a arătat, pe baza proteteliilor obţinute experimental, că ele se datoresc modificărilor survenite în mecanismele hormonale.

După cum rezultă din lucrarea lui J. Balazuc, factorii care pot declanşa aceste „tulburări profunde ale metabolismului" ((1), p.86) sînt foarte diferiţi: temperatură scăzută sau ridicată, şocuri termice, umiditatea sau uscăciunea, intoxicarea cu diferite substanţe. Multitudinea acestor factori este o dovadă a lipsei de specificitate în acţiunea lor.

Balazuc menţionează că factorii care prelungesc viaţa larvară uşurează apariţia proteteliilor, acestea apărînd de multe ori la sfîrşitul unei vieţi larvare anormal de lungi (deşi această condiţie nu este totdeauna necesară). În acest context se încadrează poate şi cazurile descrise de noi, larvele provenind din lacuri alpine cu temperatura apei scăzută, care în mod necesar prelungeşte durata vieţii larvare.

Deşi factorii menţionaţi nu au acţiune specifică, trebuie remarcate totuşi următoarele: frecvenţa proteteliilor în aceste lacuri, apariţia lor la genuri şi chiar la subfamilii diferite de chironomide, realizarea lor prin trăsături morfologice diferite, care au însă toate acelaşi sens biologic, pe care îl putem interpreta ca o tendinţă de scurtare a metamorfozei.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. BALAZUC J., Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Nouv. Série, 1948, **25**, 1–293.
2. BOTNARIUC N. a. ALBU PAULA, *Chironomids from the Retezat Massif*, in „Canadian Entomologist", 1970.
3. NOVÁK V. J. A., *Insect Hormones*, Methuen & Co Ltd., Londra, 1966.
4. PIŞOTA I., Anal. Univ. Buc., seria şt. nat., geol.-geogr., 1967, **16**, *1*, 103–113.
5. PRUNESCU-ARION E. şi TONIUC N., Ocrotirea naturii, 1947, **2**, *2*, 219–225.
6. REMPEL J. G., J. exp. Zool., 1940, **84**, *2*, 261–289.
7. REMPEL J. G., NAYLOR J. M., ROTHFELS K. a. OTTONEN B., Canad. J. Genet. Cytol., 1962, *4*, 92–96.
8. WENSLER J. RITA a. REMPEL J. G., Canad. J. Zool., 1962, **40**, 199–229.
9. WÜLKER W., Die Naturwissenschaften, 1960, *1*, 21–22.
10. — Arch. Hydrobiol. Suppl., 1961, **25**, (4), *2/3*, 127–181.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de morfologie, sistematică şi evoluţia animalelor.

Primit în redacţie la 25 septembrie 1970.

[1] Ne folosim de acest prilej pentru a mulţumi călduros prof. Vladimir J. A. Novák, care a examinat materialul de larve şi a arătat că aceste cazuri se încadrează în fenomenul proteteliilor şi că nu sînt de natură parazitară.

GELIS CYANURUS (FÖRST.) *(HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE)* SPECIE NOUĂ PENTRU ROMÂNIA

DE

VICTOR CIOCHIA

595.792.13(498)

The species *Gelis cyanurus* (Först.) was discovered in Romania as well in the Cluj Botanical Reserve "Fînețele Clujului" (the Cluj hay) (1♀ on May 2, 1963) and in the Agigea Reserve of Marine Dunes (1♀ on August 20, 1967). These specimens are the north-easternmost of Europe. The author presents differentiating features from those known so far, data on biology and geographical spreading.

Într-o lucrare din 1969 E. Diller (2), ocupîndu-se de sistematica şi răspîndirea geografică a speciei *Gelis cyanurus*, constată că pînă la acea dată erau cunoscute doar 24 de exemplare femele, dintre care 17 au fost cercetate de el. Prin menționarea celor două femele colectate de noi numărul total al exemplarelor existente se ridică la 26.

Pentru a întregi cunoştinţele asupra acestei specii, vom prezenta în continuare materialul descoperit la noi în ţară, existent în colecţia noastră.

Fam. **ICHNEUMONIDAE** Haliday, 1838

Subfam. **GELINAE** Viereck, 1918

Trib. GELINI G. Ceballos, 1941

Gen. **Gelis** Thunberg, 1827

Gelis cyanurus (Förster), 1850, ♀

(sin. *Pezomachus wesmaeli* Fonscolombe, 1852)

2 ♀♀, colectate astfel: 1 ♀ la 2.V.1963 din rezervaţia botanică „Fînețele Clujului", de pe un teren calcaros, la o altitudine de 350 m,

şi 1 ♀ la 20. VIII. 1967 din rezervaţia de dune marine de la Agigea, pe o cărare nisipoasă bine bătătorită (altitudinea 9 m)[1].

La exemplarele noastre, numai segmentul I abdominal este roşu-brun, restul fiind de culoare neagră, cu reflexe metalice albăstrui caracteristice. Toate femurele au la partea posterioară cîte un şanţ de-a lungul lor, ca o scobitură. Mandibulele sînt prevăzute cu doi dinţi, la bază, iar spre vîrf au o pată neagră. Antenele sînt formate din 20 de articole. Ovopozitorul este brun-roşcat cu tecile negre.

E. Diller (2) menţionează faptul că la formele sudice picioarele sînt complet roşii (de exemplu la cele din Cartagena, Sardinia, Corint, Aksehir), pe cînd la cele nordice femurele şi tibiile de obicei sînt întunecate la culoare. La exemplarele noastre, coxele anterioare au partea din faţă neagră, iar femurele sînt negru-albăstrui. Tibiile au în treimea bazală şi cea apicală cîte o dungă neagră-albăstruie. Tarsele sînt roşii, spre vîrf fiind de culoare întunecată.

Lungimea totală a corpului: 6–6,5 mm; lungimea ovipozitorului măsurat de la baza abdomenului: 1,15–1,30 mm.

Biologie. Pînă în prezent această specie a fost obţinută prin culturi, ca ectoparazit larvar pe larvele de *Psilothrix viridicoeruleus* Geoffroy (*Col.*, *Dasytidae*) din Sardinia de la Sassari. Preferă terenurile cu substrat calcaros. A fost colectată la diferite latitudini începînd de la 9 m (Agigea – România) pînă la 1500 m (Aksehir – Turcia).

Răspîndire geografică. Africa de nord (Tanger – Maroc), Spania (Sevilla, Cartagena), Franţa (Aix-en-Provence, Landes), Italia (Sassari, Arzana, la 850 m alt. – Sardinia), Grecia (Corint – Peloponez), Turcia (Aksehir, la 1500 m alt.), Austria (Viena, Neusiedl), Ungaria (Budapesta, Szegedin), Iugoslavia (Fruska Gora, culme muntoasă cu vîrful de 359 m alt.) şi Savina (localitate situată probabil în Iugoslavia) (fig. 1).

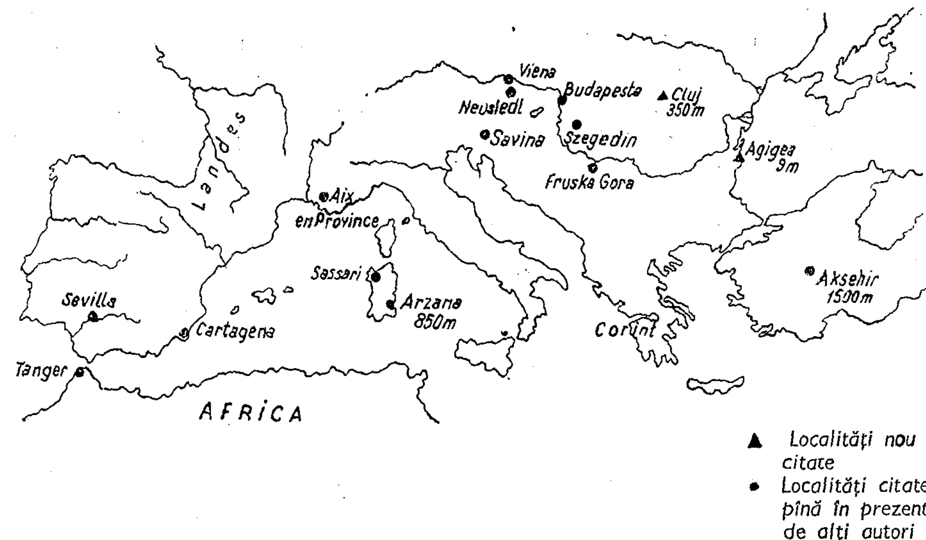


Fig. 1. – Răspîndirea speciei *Gelis cyanurus* (Först.) (după E. Diller cu completări).

[1] Mulţumim prof. M. I. Constantineanu pentru sfaturile date şi colegului C. Nagy (I.R.C.M. – Constanţa) pentru materialul pus la dispoziţie.

Specia fiind răspîndită în zone atît de diferite climatic şi la altitudini pînă la 1500 m se explică de ce are o aşa de mare variabilitate.

(Avizat de prof. M. I. Constantineanu.)

BIBLIOGRAFIE

1. Constantineanu M. I., Beitr. Entomol., 1961, **11**, *7/8*, 702–703.
2. Diller E., Beitr. Entomol., 1969, **19**, *1/2*, 137–140.
3. Förster A., Arch. Naturg., 1850, **16**, 49–232.
4. Schmiedeknecht O., Opuscula Ichneumonologica, Suppl. II, 1933, *18*.

Staţiunea de cercetări biologice-geografice „Stejarul" Pîngăraţi, Laboratorul de protecţia naturii.

Primit în redacţie la 29 mai 1970.

HISTOCHIMIA SPERMATOZOIDULUI DE *ASTACUS LEPTODACTYLUS*

DE

M. I. VARO

591.463.11:595.384.16

Characteristic to the mature spermatozoon the of ASTACUS leptodactylus is the fact that the nuclear D.N.A. is not bound to the protamines. In exchange a great richness of basic proteins characterizes the vesicle. The myelinic body and a series of small cytoplasmatic body take ever the mitochondrial fonctions, because contain the enzyms of the Krebs cycle.

Datele de histochimie care privesc spermatogeneza crustaceilor decapozi sînt interesante, deoarece spermatozoidul lor are cu totul altă structură în comparație cu spermatozoidul celorlalte animale. Deosebirile constau în faptul că acești spermatozoizi aberanți nu mai au aparatul lui Golgi sau derivate ale acestuia, nici mitocondrii și nici aparat centriolar cu flagelul respectiv. În schimb, prezintă o serie de expansiuni laterale denumite spini, care radiază de pe marginile regiunii mediane sau colier. Spermatozoidul de la racul de rîu are o formă discoidală. El este constituit dintr-o capsulă sau veziculă acrozomică, acoperită de un opercul (6). Nucleul se află de partea opusă operculului, învelind capsula întocmai ca o calotă. El are o compoziție asemănătoare cu nucleul protocariotelor, pentru că ADN-ul său „fibrilar" nu este combinat cu proteine bazice de tipul protaminelor. De asemenea membrana lui se dezagregă (2), (4). Caracteristic pentru acest fel de spermatozoizi este prezența unor corpi elipsoidali „mielinici" a căror natură a fost mult controversată. Această formă poliploidă a speciei *Astacus astacus* a făcut pînă în prezent obiectul unor observații electronomicroscopice, în cadrul unor lucrări mai mari în care se analizează alte specii de raci și crabi, mult mai deosebite de racul de rîu în privința structurii spermatozoidului (8). În plus, problema compoziției citochimice a acestui spermatozoid rămîne deschisă (5).

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 1 P. 23–27 BUCUREȘTI 1971

MATERIAL ŞI METODE

Racii au fost colectaţi toamna din Dunăre, în plină perioadă de reproducere. Testiculul a fost fixat în amestecurile lui Helly, Bouin, Carnoy, tampon fosfat-formol şi inclus în parafină. S-au mai făcut şi frotiuri de apoziţie, precum şi secţiuni la criotom postfixate sau nu.

Mucopolizaharidele s-au evidenţiat prin reacţia APS obişnuită sau precedată de diferite oxidări (cromică, permanganică), de acetilare simplă sau urmată de saponificare, de metilare, precum şi de îndepărtarea glicogenului cu amilază. Pentru evidenţierea mucopolizaharidelor acide s-au folosit metodele: 1) albastru alcian la pH 2,2 simplu sau după oxidare permanganică; 2) captura fierului; 3) paraldehidfucsină; 4) albastru de toluidină. Aceste metode au fost precedate în unele cazuri şi de metilări simple sau urmate de saponificări. Proteinele bazice au fost evidenţiate cu verde solid FCF, eozină, albastru de bromfenol toate la pH 8,2. Acizii nucleici s-au detectat prin metodele Feulgen, Unna-Brachet precedată sau nu de digestie cu ribonuclează şi prin tricromul Schiff cu tionină-APS-galben naftol. Lipidele s-au evidenţiat cu negru Sudan B în alcool 70%. Dintre enzime s-au studiat esterazele nespecifice prin metoda cuplajului azoic (acetat de naftol AS-D cu Fast Garnet GBC), fosfatazele acide prin metoda cu Pb (glicerofosfat-Pb), fosfatazele alcaline prin metoda Ca-Co (glicerofosfat-Co), ATP-aza şi 5-nucleotidaza prin metodele lui W a c h s t e i n şi M e i s e l, tiaminpirofosfataza prin metoda lui A l l e n şi S l a t e r. De asemenea s-au mai detectat glucuronidaza, aminopeptidaza şi arilsulfateza fără rezultate pozitive. Succinatdehidrogenaza a fost evidenţiată prin metoda lui A c k e r m a n cu Nitro-BT iar diferitele dehidrogenaze ale lanţului respirator după componentele mediilor date de L i l l i e.

REZULTATE

În figura 1 dăm organizarea spermatozoidului de la *Astacus leptodactylus* pentru a se putea înţelege semnificaţia compoziţiei sale citochimice şi topochimia celulară respectivă. Nucleul apare ca o calotă

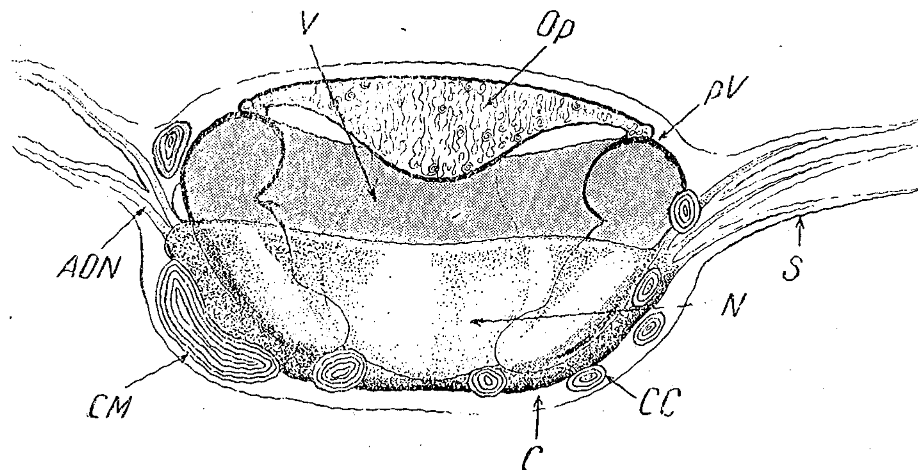


Fig. 1. — Schema spermatozoidului de *Astacus leptodactylus*. *C*, Citoplasma; *N*, nucleul în formă de calotă care trimite spini (*S*) ce conţin ADN; *C C*, corpusculi citoplasmatici; *CM*; corp mielinic; *pV*, peretele veziculei; *V*, veziculă; *Op*, opercul.

în a cărui concavitate se află vezicula cu peretele extern îngroşat de natură mucopolizaharidică (pl. I, fig.2). Corpul mielinic este mare şi proeminează pe laturile spermatozoidului etalat. În citoplasmă se găsesc o serie de formaţiuni de aceeaşi natură lipoproteică cu corpul mielinic. Nucleul înconjură strîns vezicula ca o calotă, de partea opusă operculului, marcînd astfel polul posterior al spermatozoidului (pl. I, fig. 5). În cursul spermatogenezei volumul nucleului scade pînă la o treime, în care timp îşi schimbă şi forma. La început este sferic, apoi devine ovoid şi discoidal. În timpul spermiogenezei discul acesta se încovoaie, devenind concav-convex, adică un fel de calotă. Prin metoda Schiff cu tionină-APS-galben naftol, nucleul apare distinct colorat în albastru iar vezicula, care este mucopolizaharidică, în roşu-vişiniu (pl. I, fig. 6). Nucleul trimite un material Feulgen pozitiv la baza spinilor, care, prin acest tricrom, apar foarte bine individualizaţi. Fapt important de reţinut este că la spermatozoizii maturi ADN din nuclei nu este legat de protamine. Toate reacţiile folosite de noi pentru detectarea acestor proteine bazice nu au dat nici un rezultat pozitiv în nuclei, ci numai în capsulă (pl. I, fig. 4). Într-adevăr ea dă reacţii pozitive pentru proteine, proteine bazice şi mucopolizaharide (pl. I, fig. 2 şi 4). O hidroliză de 15 min la 90°C cu acid triclor acetic 5%, urmată de una din coloraţiile specifice proteinelor bazice, cum sînt verdele solid FCF, albastru de bromfenol sau eozina în tampon TRIS pH 8,2 evidenţiază foarte bine astfel de compuşi în capsulă. Ei au fost denumiţi generic „decapodină". Caracterul lor bazic este dat de grupările amino şi guanidinică ale lizinei şi argininei, deoarece reacţia lui Sakaguchi, precum şi toate celelalte reacţii pentru grupările amino sînt pozitive în capsulă. În cazul structurii nucleului trebuie să remarcăm existenţa aşa-zişilor spini aşezaţi în planul ecuatorial al spermatozoidului. Ansamblul spinilor formează complexul nucleocondriopolimicrotubular sau NCT, deoarece în compoziţia sa intră membrana nucleară, cîteva mitocondrii fără criste, precum şi microtubuli. Existenţa mitocondriilor este foarte îndoielnică în cazul complexului NCT al racului de rîu. În testicul şi în canalul deferent, spermatozoizii stau înveliţi într-o capsulă gelatinoasă, care atunci cînd se fac frotiuri se sparge şi spinii se întind. Ei dau reacţii pozitive pentru lipide, fosfataza alcalină şi tiaminpirofosfatază. În privinţa conţinutului lor în ADN, acesta este detectabil numai în partea proximală a spinilor şi lipseşte la vîrful lor.

Citoplasma spermatozoizilor de rac se caracterizează prin prezenţa corpuscului mielinic. Datorită conţinutului lipidic poate fi impregnat cu osmiu, fapt care a determinat pe autori mai vechi să-l considere ca o veziculă acrozomică de natură golgiană spre deosebire de vezicula specifică pe care o credeau de natură mitocondrială. Alţi autori au identificat corpul mielinic cu un idiozom, iar alţii cu un nebenkern şi discuţiile au continuat pînă cînd lucrurile au fost lămurite cu ajutorul microscopului electronic. J. P o c h o n - M a s s o n (7), (8), (9) descrie corpul mielinic constituit din lamele concentrice de aspect mielinic. Într-adevăr studiul spermatozoizilor în lumina polarizantă arată natura lipidică lamelară a acestei formaţiuni. Dar ceea ce este mai interesant este intensitatea cu care răspunde la o serie de reacţii histochimice. De pildă reacţia APS este intens pozitivă în acest corp mielinic. De altfel şi citoplasma spermatozoizilor dă o reacţie pozitivă dar mult mai slabă. În afară de corpul mieli-

nic, mucopolizaharidele se mai găsesc şi într-o serie de granule citoplasmatice mult mai mici, a căror natură este tot lipoproteică. Spunem aceasta deoarece diferite reacţii citochimice pozitive în corpul mielinic sînt pozitive şi pentru aceste granule citoplasmatice. Natura lipidică se detectează uşor cu negru Sudan, roşu de ulei, albastru BZL, în toate aceste coloraţii corpul mielinic apărînd intens iar granulele citoplasmatice mai slabe. După oxidare permanganatsulfurică şi colorarea cu paraldehidfucsină sau tionină, corpul mielinic se colorează selectiv, ca şi unele granulaţii citoplasmatice mai mari, care conţin grupări anionice. Fiind cunoscută proprietatea soluţiilor de paraldehidfucsină de a colora acidul cisteic rezultat prin oxidarea cisteinei, ne-am gîndit să căutăm şi grupările –SH. Într-adevăr reacţiile cu fericianură ferică şi cu DDD au fost pozitive în aceste formaţiuni (pl. I, fig. 3). Corpii mielinici dau reacţii pozitive pentru fosfataza acidă şi tiaminpirofosfatază fără ca pentru acest motiv să putem fi îndreptăţiţi să-i considerăm lizozomi, respectiv dictiozomi (pl. II, fig. 8, 9 şi 11). Tiaminpirofosfataza mai este prezentă şi în membrana care înconjură expansiunile nucleare din spini. Această activitate este caracteristică spermatozoizilor prematuri şi dispare la cei din tubii seminiferi. Se remarcă cu totul deosebit intensitatea reacţiilor pentru esterazele nespecifice (pl. II, fig. 12). Dacă cu acetatul de naftol AS-LC sau AS-D reacţia este pozitivă, cu cloroacetatul de naftol AS-D cuplat cu grenat solid GBC reacţia este precis localizată la nivelul corpului mielinic şi al corpusculilor citoplasmatici. Absenţa mitocondrilor din spermatozoizii decapozilor ridică o problemă interesantă, şi anume localizarea enzimelor respiratorii în acest tip de celulă. Într-adevăr enzime ca izocitricodehidrogenaza, cetoglutaricodehidrogenaza, malatdehidrogenaza, succinicodehidrogenaza din cadrul ciclului Krebs sînt prezente atît în corpul mielinic, cît şi în corpusculii citoplasmatici. Cum am mai găsit şi NAD şi NADP-diaforaza putem conchide că avem de-a face cu oxidări respiratorii producătoare de ATP chiar în aceste formaţiuni aberante. Spermatozoidul pierzînd mitocondriile, funcţiile lor trec asupra acestor structuri mielinice şi lipoproteice (pl. II, fig. 13).

Vezicula – element structural caracteristic acestor spermatozoizi – este foarte eozinofilă, fucsinofilă, APS pozitivă, indicînd astfel o compoziţie mucopolizaharidică şi proteică. Centrul său este mai clar, fiind acoperit de un opercul. Acesta este APS pozitiv. De asemenea vezicula dă o reacţie pozitivă pentru fosfataza acidă şi alcalină, în timp ce operculul conţine şi el fosfatază alcalină (pl. II, fig. 10), mucopolizaharide acide, ATP-ază, 5-nucleotidază, cu alte cuvinte seria de enzime caracteristice membranelor celulare citoplasmatice. Acest fapt este uşor de conceput dacă este corelat cu observaţiile lui J. Pochon-Masson, care constată în opercul un conţinut bogat de filamente rectilinii înecate într-o substanţă osmiofilă.

Confecţionarea frotiurilor provoacă ruptura sferei mucoide care înconjură spermatozoidul, astfel că spinii se desfac brusc întinzîndu-se radiar şi în acelaşi timp se măreşte volumul veziculei. Acest inel mucoid provine din celulele intercalare, în care am constatat o bogată activitate de hidrolaze acide (arilsulfataza, β-glucuronidaza, fosfataza acidă).

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'HISTOCHIMIE DU SPERMATOZOÏDE D'*ASTACUS LEPTODACTYLUS*

RÉSUMÉ

En utilisant toute une série de méthodes histochimiques adaptées aux frottis d'apposition obtenus du testicule d'*Astacus leptodactylus* on a pu déceler différents composés chimiques qui se trouvent dans les spermatozoïdes mûrs.

Le noyau est en forme de disque concave-convexe et présente une réaction Feulgen positive, mais nulle réaction pour les protamines. En échange, par toute la série des méthodes de détection des histones (vert solide FCF, Biebrich scarlet, éosine, bleu de bromephénol pH 8,2, argent ammoniacal, Schiff apurinique, etc.) on obtient des réactions positives pour la vésicule. Elle contient en dehors de cette sorte de protéine basique – décapodines – des mucopolysaccharides, des phosphatasses acides et alcalines.

Les mitochondries disparaissent au cours de la spermiogenèse et les fonctions respiratoires passent au corps myélinique et aux corpuscules cytoplasmiques qui contiennent, à côté des mucopolysaccharides, des phosphatases acides, et des triaminepyro-phosphatases, aussi des enzymes du cycle Krebs.

C'est ainsi qu'on a pu détecter des succino-, malate-, isocitrate- et hydroxybutyrate déshydrogénases aussi bien dans le corps myélique que dans les corpuscules cytoplasmiques.

A la base des épines se trouve de l'ADN et au reste la phosphatase alcaline et la thiaminepyrophosphatase.

BIBLIOGRAFIE

1. Arvy L., Ann. Biol., 1969, **8**, *9–10*, 505–580.
2. Chevaillier Ph., C. R. Acad. Sci. Paris, 1966, **262**, 1546–1549.
3. – C. R. Acad. Sci. Paris, 1969, **268**, 559–580.
4. – C. R. Acad. Sci. Paris, 1969, **269**, 2251–2253.
5. Moses M., J. biophys. biochem. Cytol., 1961, **9**, 222–228.
6. – J. biophys. biochem. Cytol., 1961, **10**, 301–333.
7. Pochon-Masson J., C. R. Acad. Sci. Paris, 1965, **260**, 5093–5095.
8. – C. R. Acad. Sci. Paris, 1965, **260**, 3762–3764.
9. – Ann. Sci. Nat. Zool. Paris, 1968, **10**, 1–100 şi 267–454.

Facultatea de biologie.

Primit în redacţie la 31 iulie 1970.

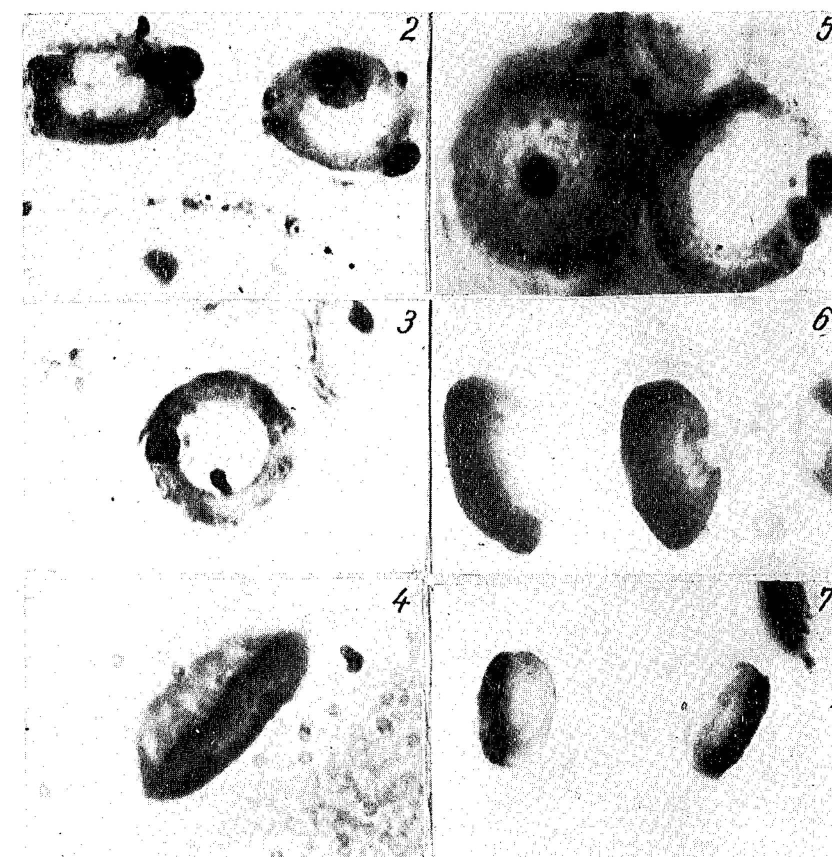


Fig. 2. — Mucopolizaharide evidențiate prin reacția APS foarte intensă în corpul mielinic și în corpusculii citoplasmatici. Fig. 3. — Corpul mielinic este intens pozitiv la reacția cu DDD. Fig. 4.— Decapodina veziculei este evidențiată prin colorația cu verde solid FCF pH 8,2. Fig. 5. — Lipidele din corpul mielinic și în corpusculii citoplasmatici evidențiate prin negru Sudan. Fig. 6. — În colorația tricromică Schiff cu tionină-APS-galben naftol nucleul apare albastru, vezicula roșie și citoplasma galbenă. Fig. 7. — Nucleul evidențiat prin reacția Feulgen.

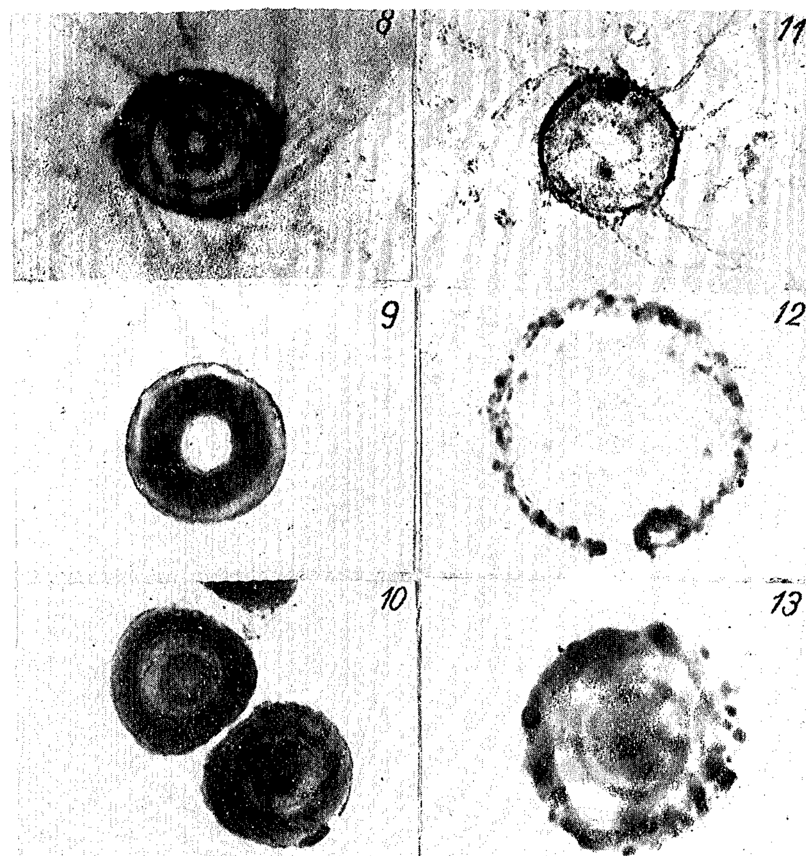


Fig. 8. — Fosfataza acidă în citoplasmă, spini şi opercul, evidenţiată prin reacţia Gömöri cu Pb. Fig. 9. — Fosfataza acidă evidenţiată în veziculă prin aceeaşi metodă. Fig. 10. — Fosfataza alcalină evidenţiată în opercul prin aceeaşi metodă. Fig. 11. — Spinii şi corpul mielinic conţin tiaminpirofosfatază pusă în evidenţă prin metoda Allen. Fig. 12. — Esterazele din corpul mielinic şi corpusculii citoplasmatici (metoda cuplajului azoic). Fig. 13. — Succinicdehidrogenaza din aceleaşi formaţiuni. Toate microfotografiile au fost executate la un microscop de cercetare M.C. — 1 IOR, fiind făcute cu imersia apocromatică 90 şi ocular 15.

CONTRIBUŢII LA STUDIUL ULTRASTRUCTURII CELULELOR NODALE ALE CORDULUI LA PĂSĂRILE DOMESTICE

DE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL

591.412 : 581.81 : 598.2

Nodal cells of the primary fascicle of the interventricular septum were studied by electron microscopy in the heart of fowls (goose, turkey). Like in mammals, nodal fibres of the heart of fowls have a complex system of vesicles and tubular formations-sarcotubules. The high number of crystal and inclusion-rich mitochondria, as well as the presence of electronoptically dense granules, similar to the ribosomes, is characteristic of fowls.

Studii electronomicroscopice ale fibrelor nodale întreprinse în special la mamifere (3), (10), (14), (19), (24) etc. şi amfibieni (5), (4), (11) au subliniat că ultrastructural acestea se deosebesc de fibrele miocardice contractile normale prin sistemul benzilor de miofibrile cu o structură mai rudimentară şi prin componentele celulare adiţionale.

Cercetările întreprinse la păsări au urmărit formarea şi dezvoltarea miofilamentelor în muşchii inimii (11), (12) comparativ cu muşchii scheletici (7), (6), (13) la embrioni şi pui de găină, precum şi apariţia striurilor transversale ale fibrelor (7), (8).

În lucrarea de faţă ne propunem prezentarea cercetărilor efectuate pe cordul adult la două specii de păsări domestice cu scopul evidenţierii unor caracteristici ale ultrastructurii celulelor nodale şi în special a sistemului tubular complex, descris pînă în prezent numai la mamifere (pisică) de E. Page (16), (17).

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Observaţiile descrise în lucrare au fost efectuate pe material recoltat din fasciculul primar al septumului interventricular, precum şi din pereţii ventriculari laterali de la păsări domestice (gîscă şi curcan). Pentru studiul electronomicroscopic piesele prelevate au fost fi-

xate la rece în tetraoxid de osmiu 2% în tampon veronal (P a l a d e, 1952) sau prefixate în soluţie de glutaraldehidă în tampon fosfat 2 ore, după care au fost trecute în tetraoxid de osmiu 1% în tampon fosfat (M i l l o n i n g, 1962). După fixare, materialul a fost rapid deshidratat şi inclus în vestopal W. Colorarea s-a făcut cu soluţie de acetat de uranil pe piesa întreagă sau pe secţiuni. Examinarea s-a efectuat la microscopul JeM 7.

OBSERVAŢII ŞI DISCUŢII

Cercetările întreprinse asupra fibrelor nodale şi asupra celulelor miocardice normale atît la gîscă, cît şi la curcan ne-au permis evidenţierea unor caracteristici structurale ale celulelor nodale. Pachetele de fibre sînt grupate într-o matrice care conţine colagen şi foarte puţine vase sanguine. În secţiune longitudinală, benzile celulare prezintă o membrană externă fină, care poate delimita fibra de spaţiul interstiţial dintre fibrele musculare şi de asemenea poate limita în direcţie longitudinală spaţiile dintre cele două celule. În lungime, fibrele celulelor nodale nu prezintă o dispoziţie riguros paralelă, orientarea lor în masa citoplasmei fiind variată. De aceea, în secţiune, miofibrilele apar grupate şi orientate în direcţii diferite. Ba mai mult, se pot uni între ele formînd numeroase plexuri. Acest aspect a fost întîlnit de E. P a g e (16) şi în ţesutul nodal al cordului de pisică, dar într-o măsură mult mai redusă decît la păsări. Tot pe lungimea lor se observă că între miofibrile se află zone înguste— fante —,în care sînt structurate o serie de formaţiuni membranoase cu aspect de vacuole sau de canalicule.

Miofibrilele sînt străbătute transversal de discurile intercalare. Asemănător mamiferelor, acestea pot parcurge distanţa pînă la limita opusă a celulei. Ba mai mult, se pot continua cu discul intercalar al unei alte celule, chiar dacă acesta se află la alt nivel (fig. 1).

Celulele nodale ale cordului speciilor de păsări domestice studiate prezintă structuri asemănătoare fibrelor musculare normale ale miocardului (15), (19), (21), (22). La nivelul unde membrana plasmatică străbate banda Z (şi în porţiunile opuse ei), se observă un sistem complex de vezicule, de formă rotundă sau alungită. Aceste formaţiuni fac parte din sistemul tubular transversal. Evaginările membranei plasmatice orientate transversal se pot continua cu cele din spaţiile intercelulare şi chiar cu cele din spaţiul extracelular. Structuri analoge au fost observate şi în celulele miocardului normal (11), (15), (21), (22).

Pentru a putea compara datele mai uşor, folosim în descrierea sistemelor tubulare terminologia propusă de E. A n d e r s s o n-C e d e r g r e n (1), pentru musculatura scheletică, adoptată şi de E. P a g e în descrierea celulelor Purkinje la cordul de mamifere. În celulele Purkinje din cordul păsărilor, ca şi la mamifere, membrana plasmatică formează evaginări şi invaginări orientate transversal, foarte apropiate ca aspect de sistemul T din musculatura scheletică.

Sitemul T, descris în miocardul de pui (11), (15), (21), (22) şi în celulele Purkinje la mamifere (19), (20), se întîlneşte bine dezvoltat şi în celulele nodale ale cordului adult de gîscă şi de curcan.

Al doilea sistem prezent în celulele Purkinje constă în sarcotubuli cu structură trilaminară. Orientarea acestora este predominant longitudinală, ca şi în muşchii scheletici şi în miocard. Aici însă se întîlnesc şi legături transversale între sarcotubuli. Caracteristic este faptul că cele două sisteme — după cum a fost relevat şi în celulele Purkinje de la mamifere (17) — se află în raporturi de strînsă vecinătate. Membranele sarcotubulilor se dispun paralel cu membrana plasmatică atît în structurile orientate transversal, cît şi în lungul fibrei. Uneori la nivelul bandei Z sarcotubulii fac unghi şi trec transversal în interiorul celulei. În lumenul sarcotubulilor, ca şi în formaţiunile limitate de membrana plasmatică, se observă prezenţa unui material amorf. Secţiunile efectuate în muşchiul ventricular şi celulele specifice ale sistemului nodal la păsări arată de asemenea prezenţa unor corpusculi de formă ovală sau eliptică limitaţi de membrane şi care conţin în interior inclusiuni (fig. 4). Aceste formaţiuni au fost descrise prima dată de E. P a g e (16) în celulele nodale şi normale ale cordului la pisică. La păsări, ca şi la mamifere, pot fi întîlnite în citoplasma de sub sarcolemă, între miofibrile, şi în citoplasma perinucleară. La nivelul discurilor intercalare, formaţiunile eliptice se află şi intra- şi extracelular.

Sitemul compus din microtubuli citoplasmatici (2), (20), citat ca prezent în celulele musculare normale ale miocardului şi în celulele Purkinje la mamifere, nu l-am putut observa în citoplasma perinucleară a celulelor Purkinje la păsări.

Structurile canaliculare din citoplasma celulelor nodale sînt mai numeroase decît în celulele miocardului normal, se unesc se interpătrund, alcătuind o reţea continuă foarte complexă (fig. 2 şi 3). După părerea celor mai mulţi autori, aceste sisteme deţin rolul principal în procesul de transmitere al excitaţiei. La nivelul bandei Z, acest sistem se propagă şi transversal şi trece continuu de la o fibră la alta, fapt care înlesneşte propagarea rapidă a impulsului în toate direcţiile.

La păsări, spre deosebire de mamifere, celulele nodale conţin un mare număr de mitocondrii. Acestea sînt dispuse atît sub sarcolemă, între miofibrile, cît şi în imediata apropiere a nucleului. Mitocondriile au dimensiuni mari şi conţin numeroase criste, care sînt repartizate în rînduri corecte, paralele, mai rar neregulate (fig. 3 şi 5).

În matricea mitocondrială se mai remarcă existenţa unor inclusiuni osmiofile (fig. 5). Asemenea inclusiuni au fost observate şi de alţi cercetători în mitocondriile musculare, fără a li se atribui un rol sau o origine precisă. La mamifere nu au fost semnalate. La păsări există variaţii şi în funcţie de specie. La curcan numărul granulelor este mai mare decît în mitocondriile celulelor nodale ale cordului de la gîscă.

Spre deosebire de mamifere, în citoplasma celulelor Purkinje la păsări sînt prezente şi alte incluziuni, sub formă de mici granule repartizate sub sarcolemă, între miofibrile şi în spaţiile intracelulare. Asupra naturii acestor formaţiuni încă nu ne putem pronunţa. Urmează ca, ulterior, cercetări amănunţite să dovedească dacă avem a face cu granule de glicogen sau cu ribozomi repartizaţi liber în citoplasmă ori fixaţi la nivelul diferitelor sisteme de membrane. În acest din urmă caz s-ar semnala existenţa unei mari deosebiri între structura celulelor Purkinje de la păsări şi cele de la mamifere, deoarece la acestea din urmă ribozomii nu sînt consideraţi frecvenţi.

CONCLUZII

1. Asemănător mamiferelor, celulele nodale ale cordului adult la unele specii de păsări domestice prezintă o rețea complexă de vezicule și formațiuni tubulare apropiate ca aspect sistemului T; sarcotubuli și formațiuni ovalare cu incluziuni la nivelul benzilor Z.

2. Caracteristice pentru celulele nodale ale cordului la păsări sînt prezența unui număr mare de mitocondrii bogate în criste și inclusiuni; raportul intim dintre nucleu, mitocondrii și celelalte formațiuni; existența unor granule dense comparabile cu ribozomii.

(Avizat de prof. V. Gheție.)

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE L'ULTRASTRUCTURE DES CELLULES NODALES DU CŒUR CHEZ LES OISEAUX

RÉSUMÉ

L'étude de l'ultrastructure des cellules excito-conductrices du fascicule His du cœur chez quelques espèces d'oiseaux domestiques (oie, dindon) a mis en évidence certaines caractéristiques.

— Tout comme chez les mammifères, les celulles nodales du cœur adulte de l'oiseau présentent un réseau complexe de vésicules et de formations tubulaires, rapprochées comme aspect du système T, ainsi que des sarcotubules et des formations ovalaires avec des inclusions au niveau des bandes Z.

— On constate chez les espèces étudiées la présence dans les cellules nodales d'un grand nombre de mitochondries riches en cristae et inclusions, ainsi que des granules denses, pareils aux ribosomes. On remarque aussi un rapport intime entre le noyau, les mitochondries et les autres formations.

BIBLIOGRAFIE

1. Andersson-Cedergren E., J. Ultrastr. Res. Suppl. I, 1959.
2. Behnke O., J. Ultrastr. Res., 1964, **11**, 139.
3. Bompiani G. D., Rouiller C. et Hatt P., Arch. Mal. Coeur, Vaisseaux, 1959, **52**, 1257.
4. Chen-I-Huang, J. Ultrastr. Res., 1967, **20**, *3–4*, 211–226.
5. Endo M., Nature, 1964, **202**, 1115.
6. Ferris W., Anat. Rec., 1959, **133**, 275.
7. Hay E. D., Z. Zellforsch., 1963, **59**, 6.
8. Hibbs G. R., Amer. J. Anat., 1956, **99**, 17.
9. Huxley P. E., Nature, 1964, **202**, 1067.
10. Kawamura K., Jap. Circulat. J., 1961, **25**, 594.
11. Lindner E., Zellforsch. Mikroskop. Anat., 1959, **45**, 702.
12. — Anat. Rec., 1960, **136**, 234.

13. Mayer H. a. Queiroga L.T., J. biophys. biochem. Cytol., 1959, *6*, 169.
14. Muir. A. R., Amer. J. Anat., 1957, **91**, 251.
15. Nelson D. A. a. Benson E. S., J. cell. Biol., 1963, **16**, 297.
16. Page E., J. Ultrastr. Res., 1967, **17**, *1–2*, 63–71.
17. — J. Ultrastr. Res., 1967, **17**, *1–2*, 72–83.
18. Porter K. a. Palade G. E., J. biophys. biochem. Cytol., 1957, *3*, 269.
19. Rhodin J., del Missier a. Reid L. C., Circulation, 1961, **24**, 349.
20. Sandborn E., Koen P. F., McNabb a. Moore G., J. Ultrastr. Res., 1964, **11**, 23.
21. Simpson F. O., Amer. J. Anat., 1963, **1**, 117.
22. Simpson F. O. a. Oertelis S., J. cell. Biol., 1967, **12**, 91.
23. Sjostrand F. S., J. Ultrastr. Res., 1958, **11**, *1–3*, 112.
24. Viragh S. a. Porte A., Zellforsch. Mikroskop. Anat., 1961, **55**, 263.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de morfologie animală.

Primit în redacție la 24 ianuarie 1969.

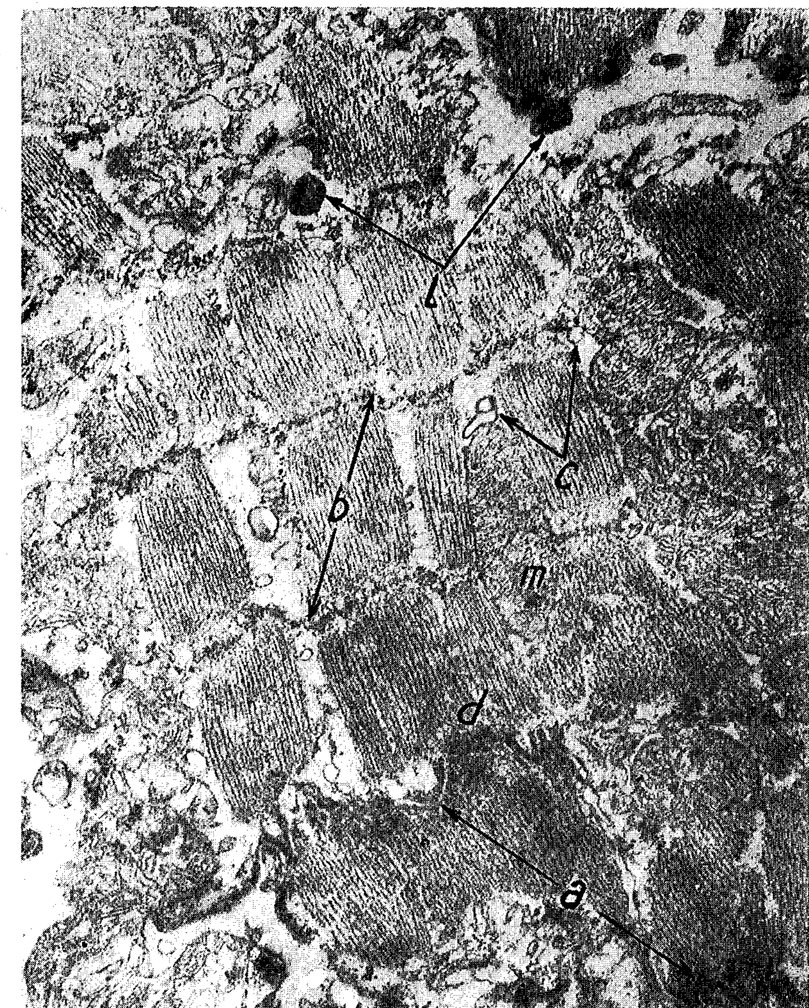


Fig. 1. — Secţiune longitudinală în fasciculul primar din septumul interventricular la gîscă. Aspect de ansamblu.

a, Disc intercalar, care marchează limita dintre două celule şi în acelaşi timp se continuă cu discul intercalar al altei celule; *b*, benzile Z; *c*, canalicule; *d*, dezmozomi; *l*, picături de grăsime; *m*, mitocondrii (× 19 000).

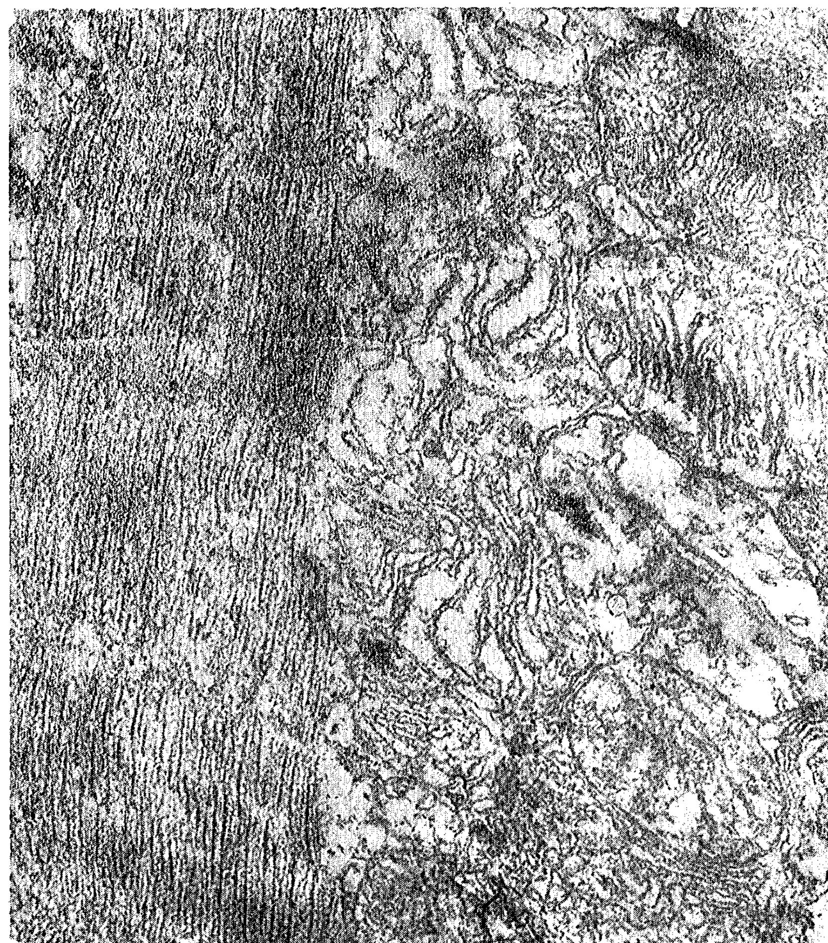


Fig. 2. — Sistemul complex de membrane şi canalicule format în lungul fibrei (× 29 000).



Fig. 3. — Raportul intim dintre benzile Z, sistemul tubular şi membrana plasmatică (*a*), precum şi raportul nucleului cu formaţiunile tubulare complexe (*b*) (*a*, × 24 000 ; *b*, × 18 000).

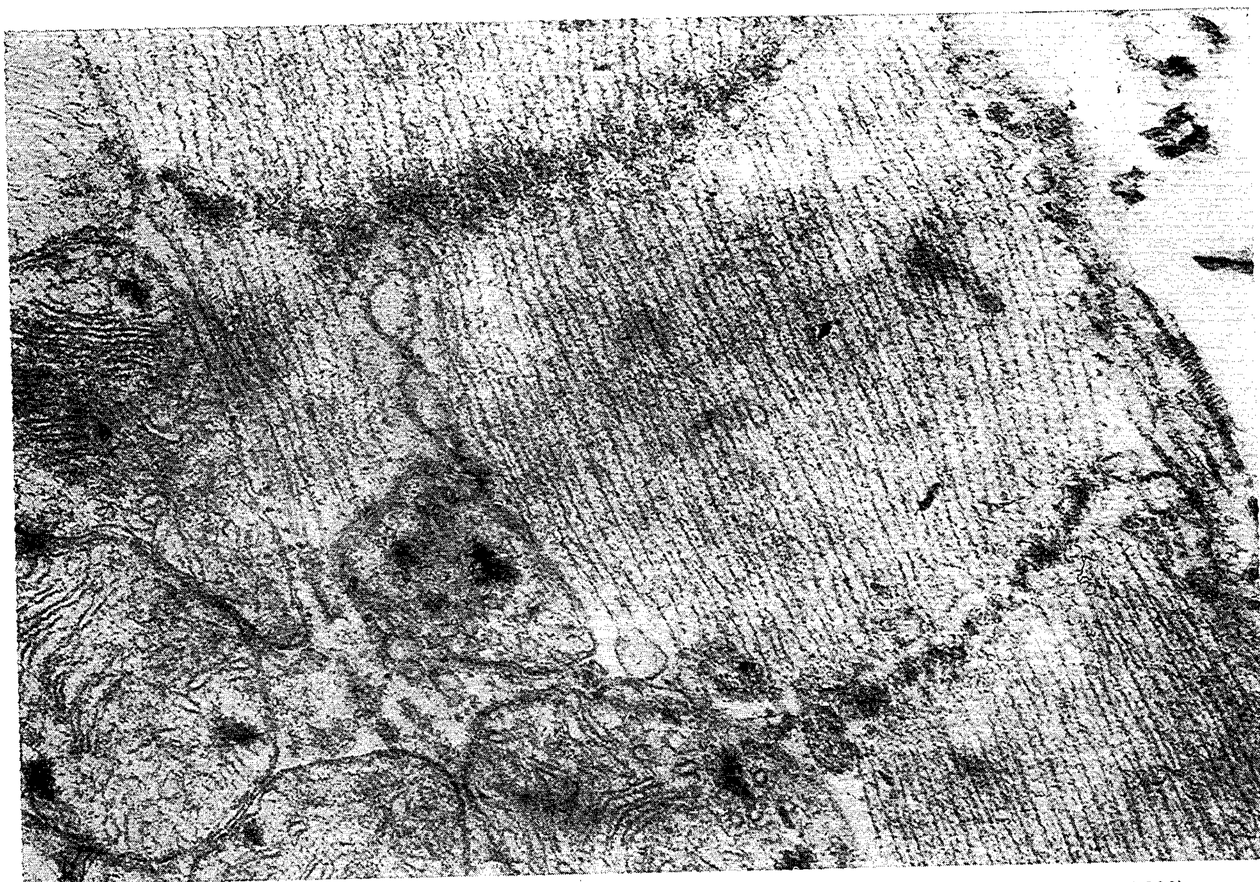


Fig. 4. — Formațiune veziculară cu incluziuni în interior, în apropierea striei transversale (× 45 000).

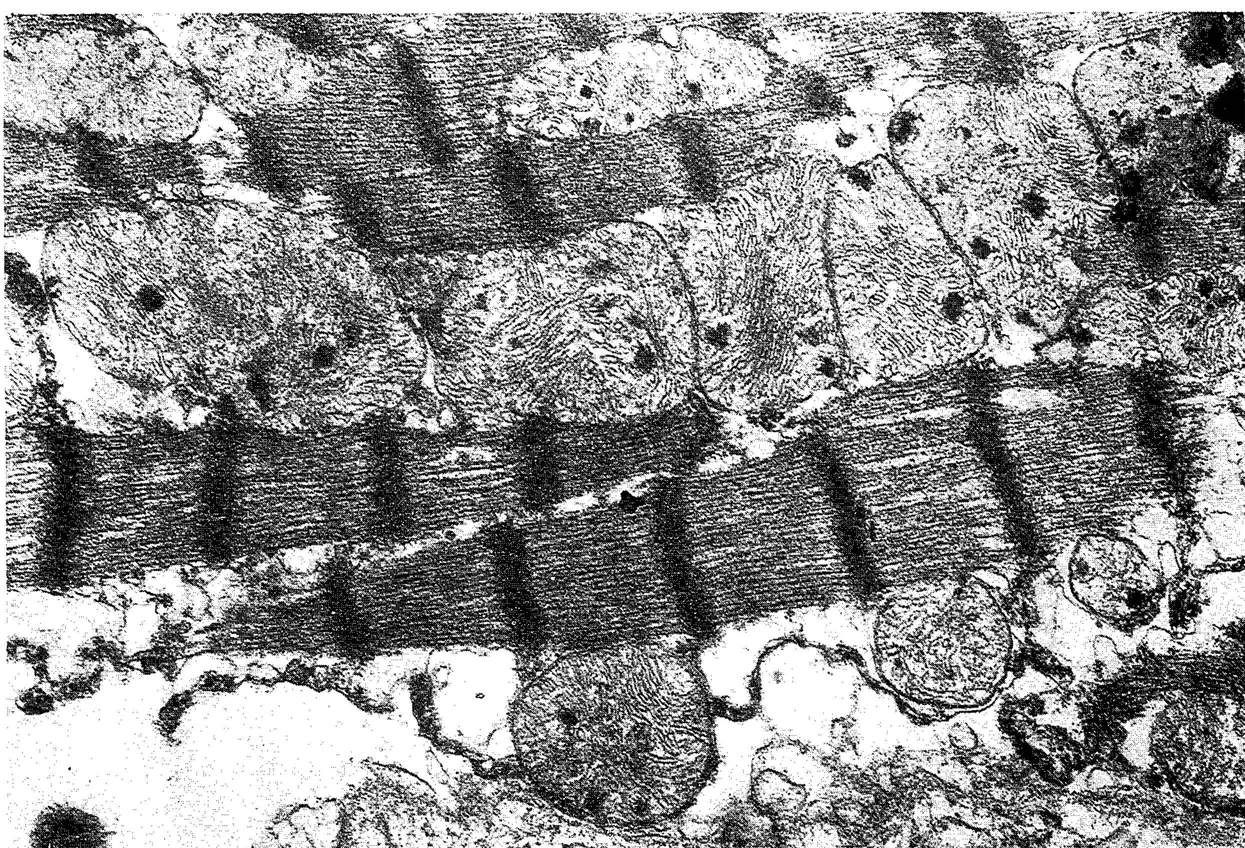


Fig. 5. — Secțiune la nivelul septumului interventricular al cordului la curcan. Mitocondriile, mari, sînt străbătute de criste dispuse regulat. În matricea mitocondriilor se află incluziuni osmiofile (× 32 000).



EXCREȚIA AZOTATĂ LA *GOBIUS MELANOSTOMUS* DIN MAREA NEAGRĂ ÎN DECURSUL ADAPTĂRII TIMP DE MAI MULTE ZILE (4—7) LA VARIAȚII DE SALINITATE *

DE

Acad. EUGEN A. PORA și OCTAVIAN PRECUP

591.149 : 597.585.1

The authors have determined in GOBIUS MELANOSTOMUS of AGIGEA kept for some days, under in conditions of medium saline variation, the daily excretion of total nitrogen and the percent elimination of ammonia und urea nitrogen.

The saline variations of the medium were realized in two different ways. In the first case the saline variation of the medium was suddenly performed and in the second case it was realized gradually. In the above mentioned conditions of saline variations there were found modifications in the elimination of total nitrogen and in the percent elimination of the principal nitrogen products (ammonia and urea). These modifications might be interpreted on the bases of the adaptative efforts of the fish.

Fiziologia excreției peștilor în condițiile modificării concentrației saline a mediului exterior este un domeniu încă puțin cercetat. Pînă nu demult existau în literatură doar date disparate privitoare la modificări ale fluxului urinar și ale compoziției saline a urinii în funcție de variațiile factorului salin (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11).

Într-o lucrare anterioară am publicat primele cercetări sistematice asupra caracteristicilor excreției la pești în primele 24 de ore de acțiune a factorului salin (16), preocupîndu-ne în special de excreția azotată. Aceste cercetări au arătat că, urmărind modificările excreției azotate în funcție de factorul salin, se pot obține date valoroase cu privire la acțiunea salinității asupra organismului peștilor. În lucrarea de față prezentăm

* Lucrare prezentată la Congresul național de fiziologie din Brașov august 1970.

ST. ȘI CERC. BIOL. SERIA ZOOLOGIE T. 23 NR. 1 P. 35 — 46 BUCUREȘTI 1971

rezultatele noastre cu privire la modificările excreției azotate a unui pește din Marea Neagră în condițiile unei adaptări de mai lungă durată la variațiile saline.

METODA DE LUCRU

Ca obiect de cercetare am ales specia *Gobius melanostomus* din Marea Neagră, care suportă destul de bine, timp de cîteva zile, condițiile cerute de experiențele noastre: variații saline apreciabile și lipsă de hrană.

Au fost montate două tipuri de experiențe. Într-un prim caz variația salină a mediului s-a produs brusc, în sensul că peștii au fost ținuți din prima zi în medii puternic hiper- sau hiposaline. În următoarele zile peștii au fost plasați, după fiecare zi de experimentare, în medii proaspete dar cu aceeași concentrație salină ca și cea inițială. Într-un al doilea caz salinitatea mediului s-a modificat zilnic, lent și progresiv.

Experimentarea s-a făcut în condiții de volum de apă minim neautotoxic (19). Analiza produșilor de excreție azotați s-a urmărit zilnic pe o durată de 24 de ore, fiind efectuată din apa în care au fost ținuți peștii. S-a determinat deci valoarea excreției azotate totale fără separarea excreției branhiale de cea renală. Metodele de analiză au fost aceleași ca și cele din alte lucrări ale noastre (13), (14), (15), (18). În toate experiențele noastre, temperatura zilnică a mediului a fost destul de constantă. Diferențele maxime nu au depășit 2°C. În felul acesta efectele factorului termic asupra excreției zilnice a peștilor de experiență pot fi considerate neglijabile (15).

Mediile hipersaline au fost create prin adăugarea de sare Allen la apa de mare de concentrație normală (18–20‰), iar cele hiposaline prin diluarea ei (12). Experimentările au fost făcute la Stațiunea zoologică marină de la Agigea.

REZULTATELE EXPERIMENTALE ȘI INTERPRETAREA LOR

Datele experiențelor noastre cu privire la valorile excreției azotate la *Gobius melanostomus* în funcție de variațiile saline ale mediului exterior sînt centralizate în tabelul nr. 1. Din analiza acestui tabel rezultă că, în comparație cu martorul, la *Gobius melanostomus*, în decursul adaptării timp de mai multe zile la variații saline, s-au înregistrat modificări ale excreției azotate totale zilnice și ale procentului de eliminare zilnică a produșilor azotați. Natura acestor modificări a depins de felul variației saline a mediului (hiper-sau hiposalinitate) și de modul cum s-a realizat această salinitate (brusc sau zilnic progresiv).

La peștele martor, în decursul celor 7 zile de experimentare în condiții de salinitate normală (18–19 ‰), s-a constatat o excreție a azotului total ușor oscilantă în primele 4 zile. În următoarele 3 zile această excreție a scăzut treptat, însă nu prea mult (fig. 1, martorul). În felul acesta, în ultima zi peștele excretă numai cu 15% mai puțin azot total decît în ziua a 2-a, cînd eliminarea azotului total a fost maximă. Această ușoară scădere zilnică a excreției azotului total la peștele martor o putem atribui condițiilor de nehrănire (14). Tot la peștele martor, excreția cantitativă a azotului amoniacal și ureic a fost ușor oscilantă în primele 4 zile de experimentare, pentru ca în ultimele 3 zile să se constate tot o ușoară

Tabelul nr. 1

Excreția azotată la *Gobius melanostomus* din Marea Neagră ținut mai multe zile în condiții de variație salină a mediului exterior. Valoarea excreției s-a determinat zilnic pe o durată de 24 de ore

Ziua	Greutatea animalului g	Salinitatea g‰	V/G	Temperatura °C	N eliminat (mg/kg/24 de ore) total	N eliminat (mg/kg/24 de ore) amoniacal	N eliminat (mg/kg/24 de ore) ureic	N eliminat (%) amoniacal	N eliminat (%) ureic	Natura salină a mediului extern
1	32,6	18,8	18	23,5	302	166,7	75,5	55	25	normală, martor
2	32,4	18,4	18	24	319	207,5	65,5	65,1	20,6	'' ''
3	32,3	19	18	24	298	167	84,4	55,7	28,3	'' ''
4	32,1	18,8	18	23,5	304,5	200,5	45,8	67,8	15	'' ''
5	31,6	18,7	18	22	273	186,2	57,4	68,1	21	'' ''
6	31,3	19,2	18	22	268	182,1	60,1	68	22,4	'' ''
7	31,4	19,9	18	22	270	160	70	60	26	'' ''
1	54,8	28	18	23,5	179	116,3	46,5	65	26	hipersalină bruscă
2	54,8	29	18	24	186	115,2	62	62	33,3	'' ''
3	54,5	28	16	24	178	111,1	44,4	62,5	25	'' ''
4	54	28	16	23,5	225	153	61,2	67,8	27,1	'' ''
5	54,2	28	16	22	226	151,7	63	67,1	27,8	'' ''
6	53,8	30	16	22	264	176,1	73,4	66,7	27,8	'' ''
7	53,6	28	16	22	350	260,1	75,9	74,5	21,7	'' ''
1	23,1	21	18	22	260	139,6	95	53,6	36,4	hipersalină progresivă
2	22,9	25	20	23	211	144,6	52,5	68,6	24,8	'' ''
3	22,6	28	20	24	251	172,8	61,7	68,8	24,6	'' ''
4	22	30	20	24	263	180	55,3	68,4	21	'' ''
5	22,1	32	20	23	321	224,8	52	70,1	16,2	'' ''
6	21,1	36	21	22	362	261	56	72	15,5	'' ''
1	30,6	20	18	22	198	123,5	61,8	62,5	31,2	hipersalină progresivă
2	30,1	24	16	23	191	117,6	63,8	61,5	33,3	'' ''
3	30	28	17	24	190	125,7	57,5	66	30,1	'' ''
4	29,9	30	18	24	262	142,7	48,9	54,5	32,4	'' ''
5	29,4	32	18	23,5	321	198,4	58,8	61,7	18,3	'' ''
6	27,9	36	18	23,5	491	363	38,4	74	7,8	'' ''
1	45,5	5	18	23,5	256	98,5	123	38,5	48,1	hiposalină bruscă
2	45	5	18	24	270	123	74	45,5	27,3	'' ''
3	44,5	5	18	24	253	162	82	64,2	32,5	'' ''
4	44,3	5	18	23,5	308	218,4	69,4	70,9	22,5	'' ''
5	42,8	5	18	22	315	216	88,1	68,6	28	'' ''
6	43,1	5	18	22	273	175,7	60,3	55,8	19,2	'' ''
7	43	5	18	22	254	168,7	52,6	66,4	20,7	'' ''
1	67,1	11	16	24	226	140,2	57,2	62	25,3	hiposalină progresivă
2	66	9	16	24	207	99,5	61,2	48	29,5	'' ''
3	66	6	16	23,5	157	97,5	39	62	24,8	'' ''
4	65,4	2,5	16	22	170	84,9	58	50,1	34,1	'' ''

scădere progresivă zilnică a acestei eliminări (fig. 1, curbele respective, la martor).

În condițiile unei hipersalinități brușțe (28–30‰) peștii au manifestat în primele 3 zile de experimentare, față de martor, o excreție de azot total mai scăzută. După aceasta eliminarea zilnică de azot total a crescut progresiv, ajungîndu-se în a 7-a zi la o depășire evidentă a marto-

rului (fig. 1, hipersalinitatea bruscă). Acelaşi fenomen l-a manifestat şi excreţia cantitativă zilnică a azotului amoniacal şi ureic (fig. 1). Un comportament aproape similar l-au prezentat peştii şi în condiţiile unei hipersalinităţi zilnic progresive care a atins în ultima zi, a 7-a, valoarea

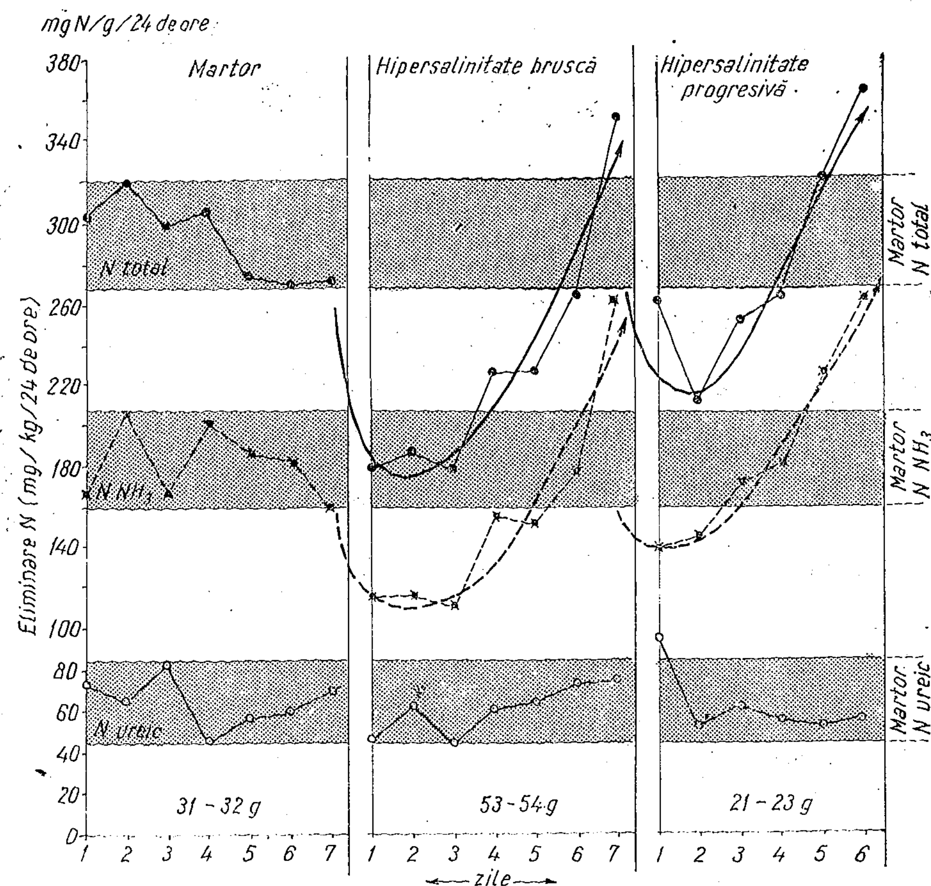


Fig. 1. — Excreţia cantitativă a azotului total şi a principalilor produşi azotaţi la *Gobius melanostomus* în funcţie de mediile hipersaline în comparaţie cu martorul.

de 36⁰/₀₀ (fig. 1, hipersalinitatea progresivă). Spre deosebire însă de condiţiile hipersalinităţii create brusc, în condiţiile hipersalinităţii progresive scăderea excreţiei de azot total şi a celei cantitative a azotului amoniacal şi ureic este de mai mică amploare, înregistrîndu-se numai în primele două zile de experimentare.

În medii externe cu o hiposalinitate de 5⁰/₀₀ creată brusc, excreţia zilnică de azot total este de asemenea uşor scăzută la peştele de experienţă în comparaţie cu martorul, în primele 3 zile de experimentare. În următoarele 2 zile ea creşte progresiv, fără a depăşi însă limitele de variaţie ale excreţiei azotului total de la martor. În ultimele 2 zile de experimentare această excreţie scade zilnic uşor şi treptat. În felul acesta în ultima zi

de experimentare, a 7-a, peştele ajunge să excrete mai puţin azot total decît martorul (fig. 2). Acelaşi fenomen îl întîlnim şi în ceea ce priveşte excreţia cantitativă zilnică de azot amoniacal (fig. 2). Excreţia cantitativă zilnică de azot ureic a manifestat însă o tendinţă generală de scădere

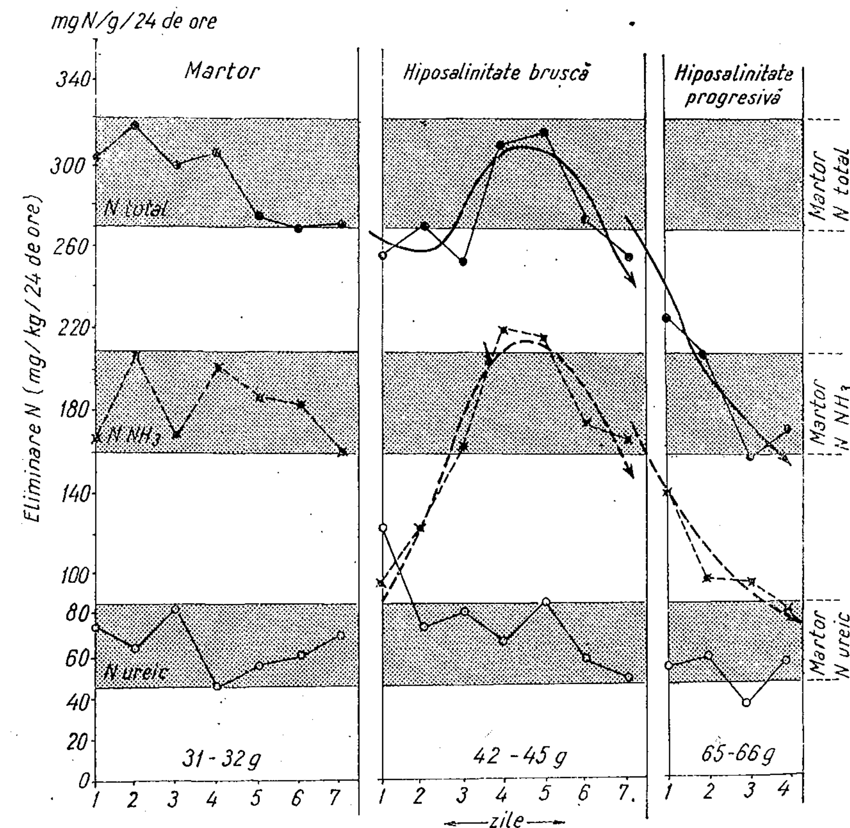


Fig. 2. — Excreţia cantitativă a azotului total şi a principalilor produşi azotaţi la *Gobius melanostomus* în funcţie de mediile hiposaline şi în comparaţie cu martorul.

progresivă (fig. 2, curba respectivă privind hiposalinitatea bruscă în comparaţie cu martorul).

Dacă hiposalinitatea mediului s-a intensificat zilnic progresiv pînă la 2,5 ⁰/₀₀, excreţia azotului total la peştele de experienţă a fost în prima zi uşor scăzută faţă de cea a martorului. După aceasta ea a scăzut însă zilnic progresiv. Valoarea sa ajunge să fie în a 4-a zi de experimentare, cît a rezistat peştele, la 2,5 ⁰/₀₀ hiposalinitate, cu 25 % mai scăzută decît în prima zi de experimentare, cînd a fost numai de 11⁰/₀₀ (fig. 2, curba respectivă privind hiposalinitatea progresivă în comparaţie cu martorul). Acelaşi fenomen l-a manifestat excreţia zilnică cantitativă a azotului amoniacal. În ceea ce priveşte excreţia cantitativă zilnică a azotului ureic, ea s-a menţinut relativ constantă, cu toată scăderea zilnică progresivă a eliminării azotului total (fig. 2).

În experienţele noastre excreţia de azot total a prezentat, faţă de martor şi faţă de excreţia din prima zi de experimentare, variaţii zilnice însemnate. Din această cauză, pentru a ne putea da seama de sensul modificării zilnice a excreţiei produşilor azotaţi analizaţi, cei amoniacali şi ureici, a fost necesar să calculăm şi valoarea excreţiei lor zilnice procentuale din excreţia de azot total. La peştele martor raportul eliminării procentuale zilnice a azotului amoniacal faţă de cel ureic a prezentat în de-

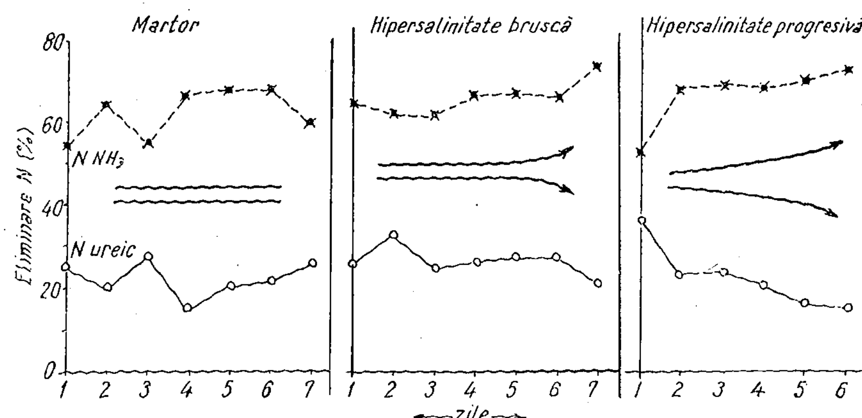


Fig. 3. — Excreţia procentuală a principalilor produşi azotaţi la *Gobius melanostomus* în funcţie de mediile hipersaline şi în comparaţie cu martorul.

cursul celor 7 zile de experimentare oscilaţii neînsemnate, deci nu putem menţiona modificări direcţionate ale raportului de eliminare a acestor doi produşi azotaţi (fig. 3).

În condiţiile hipersalinităţii bruşte se poate constata o uşoară tendinţă de creştere a eliminării procentuale a azotului amoniacal şi o scădere a celui ureic, evidentă în ultimele zile de experimentare (fig. 3).

Un fenomen similar, chiar mai marcant, se poate constata la peştii experimentaţi în condiţiile unei hipersalinităţi, care a crescut zilnic progresiv pînă la 36‰ (fig. 3).

În condiţiile unei hiposalinităţi de 5‰ create brusc, peştele a eliminat, în primele 2 zile de experimentare, procentual mai mult azot ureic şi mai puţin azot amoniacal decît martorul. După aceasta, în următoarele zile, s-a remarcat o tendinţă de creştere progresivă a eliminării procentuale de azot amoniacal şi o scădere a celui ureic. În ultimele zile de experimentare a scăzut din nou eliminarea procentuală a azotului amoniacal şi a crescut cea a azotului ureic (fig. 4, hiposalinitatea bruscă).

Dacă hiposalinitatea mediului s-a intensificat zilnic lent şi progresiv nu mai constatăm în primele zile de experimentare un procent ridicat de eliminare a azotului ureic şi unul scăzut a celui amoniacal. Raportul procentual de eliminare a acestor produşi este foarte asemănător cu cel al martorului. În ultimele zile de experimentare însă, la hiposalinităţile maxime tolerate, eliminarea procentuală a azotului ureic creşte iar a celui amoniacal scade uşor (fig. 4).

Rezultatele obţinute de noi cu privire la modificările excreţiei azotate la *Gobius melanostomus* în funcţie de natura salină a mediului şi a modului cum a fost ea realizată ne pot explica o serie de fenomene legate de adaptarea acestui peşte la variaţiile saline. Modificările excreţiei azotate sînt similare în cazul variaţiilor hipersaline, bruşte sau progresive. Adică în primele zile excreţia de azot total scade, pentru ca după aceea ea să crească progresiv. De aici putem trage concluzia că hipersa-

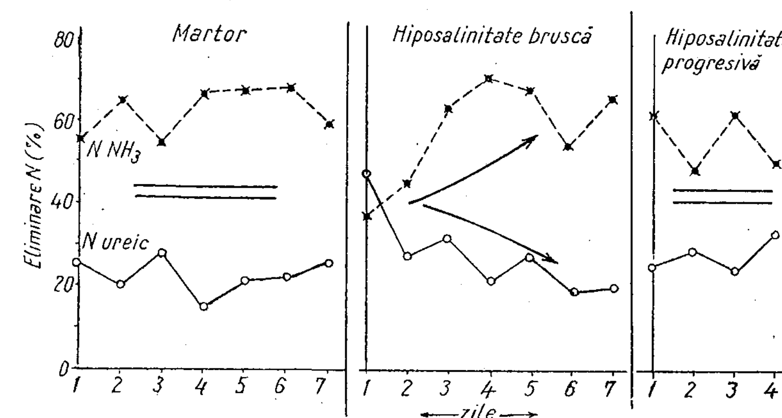


Fig. 4. — Excreţia procentuală a principalilor produşi azotaţi la *Gobius melanostomus* în funcţie de mediile hiposaline şi în comparaţie cu martorul.

linitatea, indiferent de modul cum ajunge să se realizeze, într-un interval scurt de 7 zile, afectează metabolismul peştelui în mod similar. În primele zile hipersalinitatea tranchilizează peştele, activitatea sa metabolică şi, deci, excreţia totală de azot scade. Această scădere este mai accentuată dacă în mediu a existat chiar din prima zi o hipersalinitate mai marcantă, adică în cazul mediilor cu hipersalinitate bruscă. După aceasta însă solicitările osmotice permanente ale peştilor declanşează probabil o reacţie puternică din partea organismului lor, o mobilizare a tuturor mecanismelor lor adaptative la solicitările osmotice. Solicitarea zilnică la nivel ridicat a acestor mecanisme adaptative va avea ca efect uzuri proteice intense, de unde probabil rezultă creşterea zilnic progresivă a eliminării de azot total. Acţiunea tranchilizantă a hipersalinităţii din primele zile de experimentare o putem atribui, după toate probabilităţile, unui efect de şoc osmotic. Spre sfîrşitul perioadei de adaptarea la hipersalinităţi realizate brusc sau progresiv am văzut că a crescut procentul eliminării de azot amoniacal şi a scăzut eliminarea celui ureic. S-a manifestat deci o uşoară tendinţă de a se mări proporţia din mediul intern a produşilor de catabolism azotat mai uşor difuzibili, cei amoniacali. Acest fenomen ar putea avea o dublă cauză. Pe de o parte, el ar putea fi consecinţa catabolismului azotat intensificat. Această intensificare a catabolismului ar necesita, printre altele, o eliminare cît mai rapidă la exterior a produşilor azotaţi cei mai toxici, or, aceştia sînt cei amoniacali. Pe de altă parte,

este de așteptat ca, în condiții de hipersalinitate, peștii să sufere un curent exosmotic constant sau progresiv, în funcție de modul cum s-a realizat hipersalinitatea. În acest sens experiențe făcute de noi cu *Gobius cephalarges* ne-au demonstrat că, în primele 24 de ore de la plasarea peștilor în medii hipersaline, ei pierd în greutate față de martor, cu atît mai mult cu cît mediul a avut o salinitate mai crescută față de normal (16). Exosmoza are loc la nivelul branhiilor, adică acolo pe unde la *Gobius* prin difuziune se elimină la exterior cea mai mare parte a produșilor azotați (18). Este deci normal să presupunem că o exosmoză intensificată va antrena spre exterior mai ales produșii amoniacali, care sînt mai difuzibili.

Deci, cu toate că *Gobius melanostomus* rezistă bine timp de 7 zile la o hipersalinitate constantă de circa 28–30 ‰ și la una progresivă de pînă la 36 ‰, adaptarea la aceste condiții solicită puternic organismul său. Această solicitare se intensifică progresiv după 3–4 zile de la plasarea peștelui în mediul hipersalin. Din acest moment, indiferent de modul cum s-a realizat hipersalinitatea, brusc sau lent, catabolismul azotat se intensifică puternic și se modifică raportul de eliminare procentuală a produșilor azotați în favoarea celor amoniacali.

Modificările excreției azotate totale la peștii experimentați de noi constatate în mediile hiposaline au fost diferite de cele provocate de hipersalinitate și au depins de modul cum s-a realizat hiposalinitatea. În condițiile unei hiposalinități bruște, excreția azotată totală, puțin scăzută față de martor în primele 3 zile de experimentare, crește ușor timp de 2 zile, pentru ca apoi ea să scadă zilnic progresiv. În cazul mediilor hiposaline realizate progresiv, excreția azotată a peștelui, ușor scăzută față de martor în primele 2 zile de experimentare, scade destul de brusc în următoarele zile. Peștele nu a rezistat decît 4 zile la experimentare în mediul cu hiposalinitate progresivă, tolerînd doar o scădere a salinității mediului de pînă la 2,5 ‰.

Pe baza acestor fenomene trebuie să admitem că *Gobius melanostomus* de la Agigea este mai sensibil la hiposalinități sub 6‰ decît la hipersalinități de pînă la 30–36‰. O hiposalinitate de 5‰ zilnic constantă determină, după o ușoară tranchilizare de 1–2 zile, o reacție metabolică de împotrivire la solicitările osmotice (dovadă creșterea catabolismului azotat), pentru ca apoi metabolismul peștelui (și evident cel azotat) să scadă progresiv. Chiar dacă hiposalinitatea s-a realizat lent și progresiv, depășirea unei valori mai mari a ei (2,5‰) nu mai poate fi suportată de pește. El sucombă manifestînd o excreție azotată totală scăzută față de martor, deci într-o stare de activitate metabolică diminuată. Acest fenomen a putut rezulta ca urmare a faptului că, pe de o parte, mecanismele osmoreglatoare ale peștelui au devenit total ineficiente și tranzitul său de apă este puternic inhibat, iar pe de altă parte ca urmare a faptului că eliminarea produșilor de excreție azotați este din ce în ce mai puternic frînată de endosmoza creată de hiposalinitate. Prin experiențe anterioare am constatat în acest sens că peștii din Marea Neagră cresc în greutate, deși sînt nehrăniți, chiar după 24 de ore de la plasarea lor în medii puternic hiposaline (16). Este știut de asemenea că frînarea eliminării

produșilor azotați la pești duce la autointoxicări care, printre altele, se manifestă printr-o scădere evidentă a eliminării de azot total (13), (14).

În condițiile unei hiposalinități create brusc am constatat, în primele zile de adaptare a peștilor la aceste medii, că excreția procentuală a azotului amoniacal a fost scăzută iar a celui ureic crescută față de martor. Apoi am remarcat o creștere zilnică a eliminării procentuale a azotului amoniacal și o scădere a celui ureic, pentru ca în ultimele zile de experimentare să se revină oarecum la situația inițială. Este de remarcat că o eliminare procentuală crescută de azot ureic și una scăzută de azot amoniacal am constatat și la *Gobius cephalarges* în primele 24 de ore de adaptare la hiposalinități de aproximativ 4‰ (16). Tendința de eliminare în aceste cazuri a unor produși azotați mai puțin toxici, de tipul ureei, ar putea fi consecința micșorării tranzitului de apă al peștilor de către endosomoza creată ca urmare a hiposalinității accentuate. În acest sens ne putem baza și pe faptul că micșorarea excreției produșilor amoniacali și creșterea celor ureici au fost semnalate și la dipnoi, în condiții estivale de tranzit redus de apă (20).

Creșterea în următoarele zile de adaptare la condiții de hiposalinitate bruscă a eliminării procentuale a azotului amoniacal și scăderea celui ureic le putem atribui unei reglări tranzitorii a debitului hidric realizată cu ajutorul mecanismelor osmoreglatoare. Reglarea trebuie să o considerăm tranzitorie, deoarece în ultimele zile de adaptare constatăm din nou o tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului ureic și o scădere a celui amoniacal. Or, asemenea fenomene am văzut că trebuie să le atribuim unei noi frînări a debitului de apă din organism, respectiv unei învingeri a mecanismelor osmoreglatoare de către agresivitatea hipotonică a mediului.

În cazul adaptării la o hiposalinitate progresivă lentă, în primele zile, cînd hiposalinitatea este încă puțin accentuată, nu mai constatăm vre-o eliminare crescută de azot ureic sau una scăzută de azot amoniacal față de martor. Aceasta, evident, deoarece în asemenea condiții debitul hidric nu este încă puternic tulburat. Remarcăm însă o asemenea tendință pe măsură ce hiposalinitatea se intensifică, adică în ultimele zile de adaptare. De bună seamă nu putem lega aceste fenomene decît de faptul că, spre sfîrșitul experimentării cînd hiposalinitatea a devenit marcantă, se produce o puternică frînare a tranzitului de apă a peștelui de către hiposalinitate din cauză că mecanismele osmoreglatoare nu fac față acestor condiții.

Deci o hiposalinitate constantă de 5‰ devine, după aproximativ 5–6 zile, greu suportată de *Gobius melanostomus*. Fenomenul este marcat printr-o scădere progresivă a excreției azotului total, o reducere ireversibilă a tranzitului de apă și o creștere a eliminării procentuale a azotului ureic, precum și o scădere a celui amoniacal . O hiposalinitate avansată de 2,5‰ nu mai poate fi tolerată de *Gobius melanostomus* decît o singură zi, chiar dacă la această situație s-a ajuns după 3 zile de adaptare progresivă. În asemenea condiții excreția azotată a peștelui devine mult scăzută, în schimb, crescînd eliminarea procentuală a azotului ureic și scăzînd cea a azotului amoniacal.

CONCLUZII

1. *Gobius melanostomus*, menținut timp de cîteva zile (4–7) în condiții de variație salină a mediului exterior, a prezentat modificări ale excreției azotate totale față de martor. Natura acestor modificări a depins de felul variației saline a mediului și de modul cum a fost ea realizată.

2. În condițiile unei hipersalinități de 28–30‰ realizată brusc sau a uneia care a crescut progresiv pînă la 36‰, excreția azotată totală a peștelui a fost scăzută în primele zile de adaptare, după aceasta ea a crescut progresiv, devenind maximă în ultima zi de experimentare. După cîteva zile (3–4) de adaptare a acestuia la hipersalinități s-a constatat de asemenea că intensificarea catabolismului său azotat a fost însoțită de o tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului amoniacal și o scădere a celui ureic.

3. Hiposalinitatea de 5‰ realizată brusc a provocat în primele zile o ușoară scădere a excreției azotului total. După aceasta excreția de azot total a crescut progresiv dovedind că peștele începe să reacționeze intens la solicitările osmotice. În ultimele zile de experimentare excreția azotată totală a scăzut treptat, probabil din cauză că rezistența peștelui la hiposalinitatea constantă a început să fie învinsă. Tot în asemenea condiții s-au remarcat o serie de modificări în ceea ce privește eliminarea procentuală de azot amoniacal și ureic. Aceste modificări au putut fi explicate pe baza solicitărilor osmotice ale animalului și a modului cum au funcționat mecanismele osmoreglatoare.

4. Adaptarea la medii cu o hiposalinitate progresivă a fost însoțită de o scădere treptată a excreției azotului total, începînd cu prima zi de experimentare. Concentrația salină de 2,5 ‰, atinsă în a 4-a zi de experimentare, a fost ultima tolerată de pește. Tot în condițiile de hiposalinitate progresivă s-a constatat o tendință de creștere a eliminării procentuale a azotului ureic și una de scădere a celui amoniacal, evidentă mai ales spre sfîrșitul perioadei de experimentare.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

L'EXCRÉTION AZOTÉE CHEZ *GOBIUS MELANOSTOMUS* DE LA MER NOIRE PENDANT UNE ADAPTATION DE PLUSIEURS JOURS (4–7) AUX VARIATIONS DE LA SALINITÉ

RÉSUMÉ

Dans un travail antérieur nous avons montré qu'au cours des premières 24 heures d'adaptation des poissons aux variations salines du milieu extérieur, on peut constater des modifications dans l'excrétion azotée, déterminées par les efforts adaptatifs. Dans ce travail nous avons poursuivi les modifications de l'excrétion azotée chez *Gobius melanostomus* d'Agigea, un relict pontien, pendant une adaptation de 4 à 7 jours aux variations salines du milieu extérieur.

Les variations salines du milieu ont été réalisées de deux façons différentes. Dans le premier cas les poissons ont été mis directement dans des milieux hyper-ou hyposalins. Dans le deuxième cas la salinité du milieu a été modifiée lentement et progressivement.

Dans les conditions d'une hypersalinité de 28–30‰ réalisée brusquement ou progressivement jusqu'à 36‰, l'excrétion totale d'azote a été d'abord moindre que chez les témoins, puis elle augmente, dépassant la normale le septième jours d'expérimentation (fig. 1).

La diminution de l'excrétion de l'azote total constatée pendant les premiers jours de l'adaptation aux hypersalinités brusques ou progressives est moins évidente dans les adaptations progressives. Nous pouvons attribuer cette diminution de l'excrétion azotée totale à un choc osmotique, qui agit au début comme un inhibiteur métabolique. L'augmentation de l'excrétion de l'azote total, qui suit les jours suivants, a été provoquée probablement par les sollicitations permanentes des mécanismes de l'osmorégulation qui aboutissent à une certaine usure protéique et par conséquent à une augmentation pourcentuelle de l'excrétion de l'azote ammoniacal et une diminution de celle uréique. L'augmentation de l'excrétion des produits ammoniacaux peut être la conséquence d'un catabolisme azoté intensifié ou d'une hausse du courant osmotique déterminée par l'hypersalinité, qui se fait au niveau des branchies [18] (fig. 2).

Dans les cas de l'adaptation brusque à une hyposalinité de 5‰ l'excrétion d'azote total ne varie pas beaucoup ; après une baisse significative le 2ᵉ–3ᵉ jour, elle continue lentement (fig. 3). Si la hyposalinité se réalise progressivement jusqu'à 2,5 ‰, l'élimination de l'azote total diminue aussi progressivement jusqu'à la mort du poisson qui arrive le 5ᵉ jour (fig. 3).

L'adaptation du Gobius aux hyposalinités brusques est accompagnée pendant les premiers jours par une augmentation de l'excrétion pourcentuelle de l'azote uréique et une réduction de celui ammoniacal (fig. 4). La phénomène pourrait être la conséquence d'une diminution du transit de l'eau. L'augmentation de l'excrétion des produits moins toxiques, tels que l'urée, l'acide urique, etc. dans les conditions d'un transit réduit de l'eau, a été signalée aussi chez d'autres poissons.

Dans les conditions d'une hyposalinité qui s'intensifie, on ne constate pas pendant les premiers jours une différence osmotique plus élevée par rapport à la normale. En concordance avec cela nous ne constatons pas dans ces cas des différences significatives en ce qui concerne l'élimination pourcentuelle des produits azotés par rapport aux témoins (fig. 4). Mais à la fin de la période aux hyposalinités avancées, difficilement tolérées, apparaît une tendance d'augmentation de l'excrétion pourcentuelle de l'azote uréique (fig. 4).

En conclusion, bien que *Gobius melanostomus* d'Agigea soit un poisson d'origine saumâtre, son adaptation, tant aux hypersalinités qu'aux hyposalinités, se réalise difficilement. Les efforts adaptatifs du poisson se reflètent en grande mesure aussi par les modifications de l'excrétion azotée déterminée par l'influence des variations salines du milieu extérieur.

BIBLIOGRAFIE

1. BLACK V. S., Biol. Bull., 1948, **95**, *1*, 83.
2. BRIUHATOVA A. L., Uci. Zap. MGU, 1939, **33**.
3. DRIESSCHE van den J. a. CORDIER G., J. Physiol., 1958, **50**, *2*, 552.
4. DRILHON A. a. PORA E. A., Ann. Physiol., 1936, **12**, *1*, 139.
5. FLORKIN M., *Caractère biochimique des Vertébrés*, in P. GRASSÉ, *Traité de Zoologie*, Masson, Paris, 1954, **12**, 1064.
6. FORSTER N., J. Cell. comp. Physiol., 1953, **42**, 487.
7. GRAETZ E., Zool. Jahrb., Abt. allg. Zool., 1939, **53**, *1*, 1.
8. HENSCHEL J., Wiss. Meersunters., Abt. Kiel, N. F., 1936, **22**, 89.
9. KEYS A., Proc. Roy. Soc. Lond., Biol. ser., 1933, **112**, 184.
10. MARTRET G., Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1939, *774*, 1.
11. MEYER D. K., Science, 1948, **108**, 305.
12. PORA E. A., Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1946, *903*, 43.
13. PORA E. A. et PRECUP O., J. Physiol. (Paris), 1958, **50**, *2*, 459.
14. PORA E. A. i PRECUP O., Vopr. ihtiol., 1960, **14**, 119.
15. — Vopr. ihtiol., 1960, **15**, 138.
16. PORA E. A. și PRECUP O., St. și cerc. biol. (Cluj), 1962, **13**, *1*, 113.
17. PORA E. A., PRECUP O. și OROS I., Studia Univ. „Babeș- Bolyai" Cluj, Seria biologie, 1961, *2*, 236.
18. PRECUP O., Studia Univ. „Babeș-Bolyai" Cluj, Seria biologie, 1959, *2*, 157.
19. — Studia Univ. „Babeș-Bolyai" Cluj, Seria biologie, 1960, *2*, 225.
20. SMITH H. W., J. Biol. Chem., 1930, **88**, *1*, 97.

Universitatea „Babeș-Bolyai" Cluj.

Primit în redacție la 1 octombrie 1970.

BIOCHIMIA COMPARATĂ A UNOR IZOENZIME MUSCULARE

DE

DITA COTARIU

591.175.7:577.15

Some peculiarities (viz. heterogeneity, electrophoretic mobility, activity distribution on different fractions, total activity) of lactate dehydrogenase, aldolase and malate dehydrogenase isoenzymes in skeletal muscles of several vertebrate species, placed on different evolutionary steps are described and characterized. Common and distinctive features, respectively, of the behaviour of these most important protein-enzymes for muscle metabolism are discussed, during the process of biological evolution.

Fenomenul de eterogenitate enzimatică constituie o trăsătură comună a organizării celulare, care, fără îndoială, ascunde profunde implicații biologice. Anvergura cercetărilor întreprinse în prezent pentru clarificarea acestui fenomen își găsește explicația însă nu numai în caracterul său general, ci și în faptul că permite o abordare calitativă a similarității și diversității structurale (sau chiar funcționale) a ființelor vii. În acest context, studiul comparativ al fenomenului de eterogenitate enzimatică la specii situate pe diferite trepte de evoluție are o deosebită semnificație, deoarece poate contribui atît la înțelegerea procesului de evoluție ca atare, prin precizări privitoare la relațiile dintre evoluția moleculară a proteinelor și evoluția biologică, cît și la stabilirea relațiilor dintre diferite unități sistematice.

Scopul lucrării de față este de a pune în evidență caracterele comune, respectiv distinctive, ale comportării unor protein-enzime de importanță majoră pentru metabolismul mușchiului, în cursul procesului de evoluție biologică. De aceea, în cele ce urmează se prezintă unele rezultate originale obținute în studiul electroforetic al eterogenității lactatdehidrogenazei, malatdehidrogenazei și aldolazei din mușchii scheletici[1] ai unor reprezentanți ai celor cinci clase de vertebrate (2), (15), (17).

[1] S-a lucrat pe mușchi gastrocnemieni și doar în unele cazuri (șarpe, pește) pe longissimus dorsi. Ambele tipuri de mușchi prezintă caracteristici structurale și metabolice comune.

Lactatdehidrogenaza (*LDH*). Întocmai ca în majoritatea ţesuturilor, şi în ţesutul muscular de mamifere există două tipuri de LDH produse de două gene independente, din combinarea cărora apar hibrizii (12). Tipul „M" predominant în muşchi pare să aibe funcţie biologică diferită de tipul „H" (cardiac), care este inhibat de concentraţii mari de piruvat. La diverse specii de vertebrate, situate pe trepte de evoluţie deosebite, izoenzimele LDH musculare prezintă caracteristici care interesează gradul de eterogenitate, mobilitatea electroforetică a fracţiunilor evidenţiate, precum şi localizarea activităţii enzimatice pe diferitele fracţiuni (14), (15), (16). Aceste caracteristici pot fi corelate cu poziţia taxonomică ocupată de diversele specii în scara filogenetică (fig. 1).

Gradul de eterogenitate al izoenzimelor LDH este mai accentuat la vertebratele superioare (mamifere), unde se individualizează cele cinci tipuri principale, la care se mai adaugă uneori şi unele subfracţiuni. Un polimorfism destul de asemănător se întîlneşte la muşchii scheletici de pasăre; totuşi repartiţia tipurilor de izoenzime LDH este total diferită. Spre deosebire de acestea, peştii prezintă o fracţiune mai mult sau mai puţin omogenă, cu activitate LDH. Celelalte specii de vertebrate prezintă grade variabile de eterogenitate; este interesant de remarcat totuşi că la amfibii (anure) şi reptile, la care polimorfismul este destul de accentuat, tabloul distribuţiei fracţiunilor izoenzimatice este diferit, caracterizînd specia respectivă. Apare astfel limpede (fig. 1) că, în musculatura scheletică a vertebratelor, LDH se prezintă sub forme moleculare multiple, care, deşi catalizează acelaşi tip de reacţie, posedă unele proprietăţi distincte, exprimate în acest caz prin variaţia mobilităţilor electroforetice.

Distribuţia fracţiunilor izoenzimatice LDH, în funcţie de mobilitatea electroforetică, reflectă specificitatea de specie. Astfel, fracţiunea omogenă întîlnită la peşti prezintă o mobilitate electroforetică mare (fig. 1, *A*). La amfibii (anure), fracţiunile frontale prezintă o mobilitate anodică mare, asemănătoare, cu aceea a fracţiunilor corespunzătoare de la mamifere; în general, se poate afirma că în aceste două cazuri spectrul izoenzimatic LDH este etalat pe un front mai larg (fig. 1, *C*, *H*, *I* şi *J*). Spre deosebire de acestea, izoenzimele LDH din muşchii de pasăre (fig. 1, *F* şi *G*) migrează într-un front compact, fracţiunile posedînd mobilităţi electroforetice foarte apropiate între ele. O comportare similară o prezintă, de altfel, şi izoenzimele LDH din muşchii de broască ţestoasă deşi în acest caz mobilitatea fracţiunilor izoenzimatice este diferită (fig. 1, *D*). În fine, trebuie subliniat faptul că în muşchii de şobolan şi şarpe, fracţiunea izoenzimatică de tip „M" prezintă o migrare catodică (fig. 1, *E* şi *H*).

Din datele menţionate reiese clar că la speciile de vertebrate, mai puţin evoluate decît mamiferele, este dificilă stabilirea unei corespondenţe de poziţie cu cele cinci tipuri de izoenzime LDH întîlnite la mamifere, apărînd astfel dificultatea precizării apartenenţei lor.

Activitatea enzimatică în spectrul izoenzimatic LDH este cu precădere concentrată pe fracţiunile cele mai lente aparţinînd tipului parental „A" („M"), bineînţeles cu excepţia peştilor, la care este localizată pe fracţiunea LDH unică. Predominanţa tipului „A", care operează în prezenţa unor praguri mai ridicate de piruvat, reflectă profilul metabolic mai accentuat anaerob al muşchiului. Acest fapt sugerează că, din



Fig. 1. — Izoenzimele lactatdehidrogenazei din muşchii scheletici la diferite vertebrate (electroforeză în gel de amidon). *A*, crap; *B*, triton; *C*, broască; *D*, broască ţestoasă; *E*, şarpe; *F*, găină; *G*, porumbel; *H*, şobolan; *I*, iepure; *J*, bou.

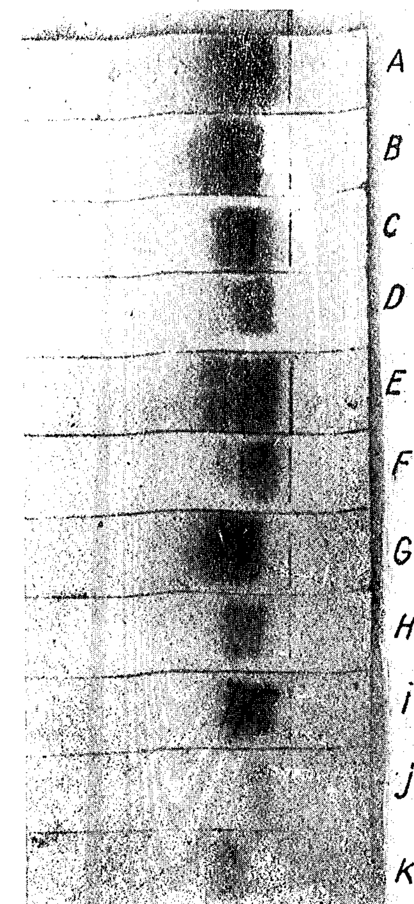


Fig. 2. — Izoenzimele aldolazei din muşchii scheletici la diferite vertebrate (electroforeză în gel de amidon). *A*, Bou; *B*, iepure; *C*, şobolan; *D*, oaie; *E*, porumbel; *F*, găină; *G*, şarpe; *H*, broască ţestoasă; *I*, broască; *J*, triton; *K*, crap.

acest punct de vedere, aparatul contractil muscular nu a suferit modificări biochimice profunde în cursul evoluției, indicînd totodată existența unui grad mare de omologie filogenetică a izoenzimelor LDH.

Valorile activității lactatdehidrogenazei din mușchii striați ai diferitelor vertebrate sînt redate în tabelul nr. 1. Examinînd tabelul se constată că enzima este în general foarte activă, avînd totuși valori maxime la mamifere și minime la pești; între aceste două extreme valorile prezintă unele variații în funcție de specie.

Tabelul nr. 1

Valorile activității lactatdehidrogenazei și malatdehidrogenazei din mușchii scheletici la diferite specii de vertebrate *

Clase	Specii	u LDH per mg proteină	u MDH per mg proteină
Mamifere	șobolan	11,1 ± 1,20	790 ± 67
	iepure	10,3 ± 1,50	—
	bou	11,2 ± 0,12	685 ± 79
	porc	—	651 ± 77
Păsări	porumbel	5,1 ± 0,70	601 ± 96
	găină	5,0 ± 0,36	657 ± 103
Reptile	șarpe	8,2 ± 1,40	567 ± 98
	broască țestoasă	6,4 ± 1,65	772 ± 116
Amfibii	broască	7,5 ± 0,15	404 ± 88
	triton	7,2 ± 0,67	399 ± 60
Pești	crap		
	caras	4,2 ± 0,55	282 ± 30

* Fiecare valoare reprezintă media a 5 determinări.

Aldolaza. În diverse țesuturi ale aceleiași specii de vertebrate s-au detectat trei forme moleculare de aldolaze: A (enzima musculară clasică), B (enzima izolată din ficat) și C (enzima recent izolată din creier). Cele trei forme sînt prezente în fracțiunea citoplasmatică solubilă și au proprietăți moleculare similare. Aldolaza A pare să fie prezentă în toate țesuturile, pe cînd distribuția celorlalte forme este limitată doar la unele tipuri de țesuturi, cu alte cuvinte gena aldolazei A poate fi exprimată, în măsură variabilă, în toate celulele.

Studiul comparativ al modelelor electroforetice ale aldolazelor din mușchii scheletici ai diferitelor vertebrate (2), (14), (16) a arătat existența unui grad mai mult sau mai puțin avansat de omogenitate (fig. 2), dacă raportăm aceste date la cele obținute în creier (15). Aceste rezultate confirmă anumite observații anterioare la unele mamifere (13) și broască (1). Ulterior, s-a semnalat existența a două tipuri de aldolaze A în mușchi (8), sugerîndu-se posibilitatea ca tipurile multiple A să fie caracteristice aldolazelor de mamifere. Totuși unele din rezultatele noastre anterioare sugerează existența tipurilor multiple A și la alte vertebrate (2), (3). Într-adevăr, aldolaza musculară migrează în general într-un bloc aproape

compact dar la care, în unele cazuri, se pot distinge 2—3 subfracţiuni (fig. 2, A, B, E şi F). Ca o caracteristică generală a aldolazelor A se remarcă viteza de migrare în general mică, prezentînd o uniformitate marcată în seria vertebratelor. Proprietăţile cinetice şi distribuţia aldolazelor A pot fi corelate cu rolul lor în metabolismul celular. Forma musculară A este mai eficace în scindarea fructozo-1,6-difosfatului, indicînd adaptarea ei pentru glicoliză.

Activitatea enzimatică a aldolazei este ridicată la toate clasele de vertebrate, prezentînd variaţii în funcţie de treapta evolutivă ocupată de specia respectivă (fig. 3). Aceste variaţii apar ca o creştere a activităţii în sensul evoluţiei biologice.

Aceste particularităţi ale izoenzimelor aldolazei musculare sugerează existenţa unui grad mare de omologie filogenetică a proteinelor respective, permiţînd totodată presupunerea că ele şi-au păstrat anumite trăsături determinate de un precursor ancestral comun. Proprietăţile comune ale acestor izoenzime în filogenia vertebratelor par să indice şi în acest caz că, în cursul evoluţiei, aparatul contractil muscular nu a suferit modificări biochimice profunde.

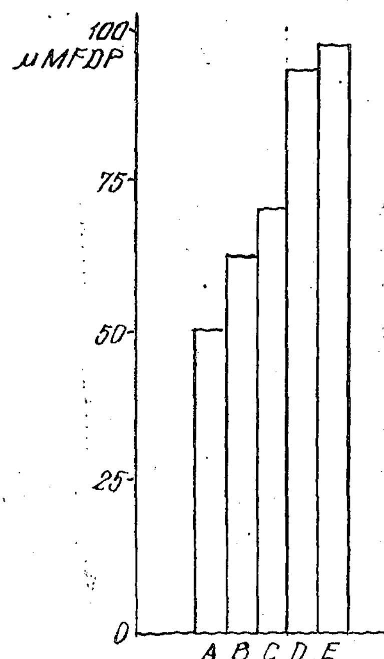


Fig. 3. — Activitatea totală a aldolazei din muşchii scheletici la diferite vertebrate. Rezultatele sînt exprimate în μM fructozo — 1,6 — difosfat (FDP) scindat de 1 mg proteină per oră, la 37°C. *A*, crap; *B*, broască; *C*, şarpe; *D*, porumbel; *E*, şobolan.

Malatdehidrogenaza (*MDH*). Este prezentă în celule sub două forme principale (4), (5), (6), (7), cu localizare intracelulară diferită şi cu proprietăţi distincte (10), (19), (20). MDH aparţine izoenzimelor conformaţionale (7), (9), (10), care sînt în general repartizate în spaţii celulare diferite. S-a postulat că această localizare diferită ar avea un anumit rol în procesul de adaptare metabolică. Anumite constante cinetice ale celor două forme par să indice că enzima mitocondrială este mai bine adaptată pentru oxidarea malatului, în timp ce forma solubilă este un catalizator mai eficient pentru reacţia inversă. Aceste observaţii pot fi corelate cu funcţiile lor biologice, deoarece ambele forme sînt inhibate de exces de substrat; astfel, în timp ce forma mitocondrială este sensibilă în special la oxalilacetat, forma solubilă este inhibată mai cu seamă de excesul de malat. Aceste proprietăţi ar putea împiedica reducerea oxalilacetatului din mitocondrii şi oxidarea malatului în fracţiunea solubilă.

Studiul comparativ al localizării intracelulare a formelor izoenzimatice MDH a dezvăluit existenţa unor particularităţi distinctive, care se corelează cu procesul de evoluţie şi care indică anumite modificări



Fig. 4. — Izoenzimele malatdehidrogenazei din muşchii scheletici la diferite vertebrate (electroforeză în gel de amidon). *A*, Crap; *B*, broască; *C*, broască ţestoasă; *D*, şarpe; *E*, porumbel; *F*, şobolan; *G*, iepure; *H*, bou; *I*, porc.

în omologia lor (17). Astfel, spre deosebire de izoenzimele aldolazei din mușchi, care la diverse vertebrate prezintă un grad mare de omologie filogenetică, izoenzimele MDH musculare posedă o eterogenitate diferită, în funcție de poziția taxonomică a speciilor investigate.

În mușchii vertebratelor superioare (mamifere și păsări) sînt prezente două grupe de fracțiuni izoenzimatice (citoplasmatice și mitocondriale) (fig. 4). Fracțiunea cu mobilitate anodică mică (pH 8,5) sau cu mobilitate catodică (pH 7) corespunde tipului mitocondrial, fracțiunile cu mobilitate anodică mare reprezentînd izoenzima (plus conformerii) de tip citoplasmatic. Este demn de relevat faptul că enzimogramele obținute de la vertebratele inferioare (pești, amfibii și reptile) nu prezintă forma mitocondrială ca o entitate bine distinctă. Absența tipului mitocondrial la vertebratele inferioare fiind puțin probabilă se poate presupune că s-ar găsi la acest nivel în concentrații foarte mici, sub limita de sensibilitate a metodei, sau că ar avea o mobilitate asemănătoare cu a formei citoplasmatice, neputînd fi astfel discriminate.

Rezultatele menționate au fost confirmate și prin studiul cu p-cloromercuribenzoat, inhibitor specific al tipului mitocondrial (17). Din punctul de vedere al eterogenității fracțiunii solubile citoplasmatice se poate remarca (fig. 4) că la vertebratele superioare (mamifere și păsări) aceasta include 2—3 componenți, în timp ce la cele inferioare (pești, amfibii, reptile) 4—5 componenți. Avînd în vedere că MDH este determinată de un singur tip de genă, această eterogenitate poate fi atribuită diferențelor de conformație ale moleculei structurale de bază, determinată genetic. Eterogenitatea electroforetică a formei MDH solubile a fost de altfel semnalată relativ recent și în cazul mușchiului cardiac de mamifere (11). Numărul mai mare de conformeri întîlnit la vertebratele inferioare ar sugera că stabilitatea conformațională a moleculei proteice ar fi mai mică.

Rezultatele semnalate indică faptul că modelul izoenzimatic MDH prezintă o specificitate de specie mai mult sau mai puțin accentuată în seria vertebratelor.

Activitatea enzimatică totală variază și ea la diferite vertebrate (tabelul nr. 1). Astfel, valorile cele mai scăzute se întîlnesc la pești și amfibii, la celelalte vertebrate fiind mai mult sau mai puțin apropiate. Activitatea enzimatică crescută a MDH din mușchii vertebratelor mai evoluate sugerează o accentuare a proceselor de tip oxidativ la acest nivel.

CONCLUZII

Izoenzimele LDH din mușchii scheletici ai unor specii de vertebrate situate pe trepte de evoluție deosebite prezintă caracteristici care interesează gradul de eterogenitate, mobilitatea electroforetică a fracțiunilor și localizarea activității enzimatice pe diferite tipuri de fracțiuni.

Aldolazele din mușchii scheletici de la diferite vertebrate prezintă un grad mare de omogenitate și o mobilitate electroforetică redusă; aceste proprietăți sugerează existența unui anumit grad de conservare a unor trăsături moleculare și permite stabilirea unor relații de omologie filogenetică între protein-enzimele din mușchii speciilor respective.

Izoenzimele malatdehidrogenazelor citoplasmatice şi mitocondriale din muşchii scheletici posedă o eterogenitate diferită, în funcţie de poziţia taxonomică a speciilor de vertebrate.

Modelele izoenzimatice LDH şi MDH prezintă în seria vertebratelor o specificitate de specie, mai mult sau mai puţin accentuată.

Activităţile enzimatice totale ale LDH, MDH şi aldolazei din musculatura scheletică variază la diferite clase de vertebrate; astfel, valorile minime apar la peşti iar cele maxime la mamifere.

(Avizat de prof. E. A. Pora.)

BIBLIOGRAFIE

1. ANSTALL H. B., PAPP C. a. TRUJILLO J. M., Science, 1966, **154**, 657.
2. COTARIU D. et ŞERBAN M., Rev. roum. Biochim., 1969, **6**, 11.
3. COTARIU D., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1970, **22**, *2*, 125.
4. DELBRÜCK A., ZEBE E. u. BÜCHER TH., Biochem. Z., 1959, **331**, 273.
5. DELBRÜCK A., SCHIMASSEK H., BARTSCH K. u. BÜCHER TH., Biochem. Z., 1959, **331**, 297.
6. GRIMM F. C. a. DOHERTY D. G., J. biol. Chem., 1961, **236**, 1980.
7. HENDERSON N. S., Fed. Proc., 1964, **23**, 487.
8. KAPLAN N. O., Ann. N.Y. Acad. Sci., 1968, **151**, 382.
9. KITTO G. B., WASSARMAN P. M. a. KAPLAN N. O., Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 1966, **56**, 578.
10. KITTO G. B., WASSARMAN P. M., MICHJEDA J. a. KAPLAN N. O., Biochim. Biophys. Res. Comm., 1966, **22**, 75.
11. KULICK R. J. a. BARNES F. W., Biochim. Biophys. Acta, 1968, **167**,1.
12. MARKERT C. L., Science, 1963, **140**, 1329.
13. PIETRUSZKO R. a. BARON D. N., Biochim. Biophys. Acta, 1967, **132**, 203.
14. ŞERBAN M. et COTARIU D., Fifth Meet. FEBS, 1968, 262.
15. ŞERBAN M. şi COTARIU D., St. cerc. biochim., 1969, **12**, 173.
16. ŞERBAN M. et COTARIU D., Sixth Meet. FEBS, Madrid, 1969, 1031.
17. — Rev. roum. biol., Série de Zoologie, 1970, **15**, *3*, 149.
18. THORNE C. J. R., Biochim. Biophys. Acta, 1960, **42**, 175.
19. — Biochim. Biophys. Acta, 1962, **59**, 624.
20. THORNE C. J. R. a. COOPER P. M., Biochim. Biophys. Acta, 1963, **81**, 397.

Institutul de biochimie,
Sectorul de biochimie animală.

Primit în redacţie la 10 iulie 1970.

INFLUENŢA MICROCLIMEI ASUPRA MACROFAUNEI DIN FRUNZAR

DE

N. TOMESCU, V. GH. RADU,
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA,
P. TUDORAN, I. FĂRCAŞ şi V. BUZ

591.54 : 591.524.2 : 581.526.42

The authors studied the influence of the microclima on the fauna from litter, on two slopes with north and south direction.

În prezenta lucrare ne-am propus să studiem în ce măsură factorii microclimatici, determinaţi de topografia variată a unui biotop, influenţează asupra componenţei calitative şi cantitative a macrofaunei epigee din frunzarul unei păduri de foioase.

Cercetările au fost făcute într-o pădure de foioase pe doi versanţi caracteristici cu expoziţie nordică şi sudică, situaţi de o parte şi alta a văii Plecica, în partea sud-vestică a oraşului Cluj. Înclinarea pantei pe versantul cu expoziţie nordică este de aproximativ 16°, iar pe versantul cu expoziţie sudică de 30°. Tipul de sole ste diferit, pe versantul cu expoziţie nordică fiind sol podzolic cu pH-ul 5,5, iar pe cel opus este rendzină, cu pH-ul 7,5.

Microclima. În cursul anului 1969 au fost făcute observaţii microclimatice în patru zile cu vreme caracteristică : senină şi calmă, senină cu vînt, calmă cu cerul acoperit şi cu vînt şi cer acoperit. Pentru a evidenţia pregnant deosebirile microclimatice dintre cei doi versanţi, în prezenta lucrare dăm rezultatele observaţiilor făcute în 24. VII. 1969, zi senină şi calmă, cu nebulozitatea 3 şi viteza vîntului de 0,5 m/s.

Cu ajutorul a două staţii microclimatice portabile, aşezate cîte una pe fiecare versant aproximativ la aceeaşi altitudine şi la o distanţă de 200 m una de alta, s-au măsurat oscilaţiile temperaturii în decurs de 24 de ore, în sol şi aer, umiditatea solului şi a aerului, precum şi viteza şi direcţia curenţilor atmosferici.

Temperatura în sol la adîncimea de 20 cm şi oscilaţiile pe ambii versanţi au fost mici (fig. 1, *a*). La adîncimea de 5 cm, oscilaţiile au fost mai accentuate pe versantul cu expoziţie sudică (fig. 1,*b*).

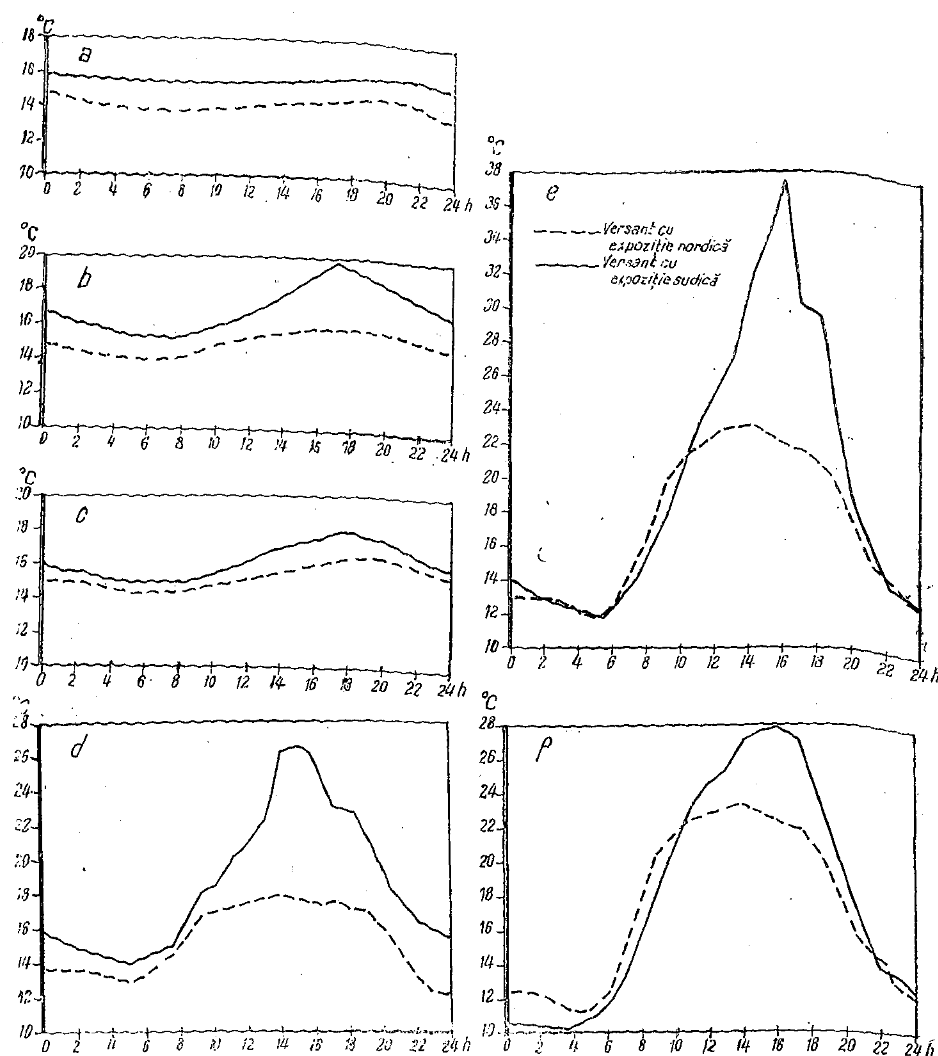


Fig. 1. — Oscilaţiile temperaturii în decurs de 24 de ore la diferite nivele:

a, 20 cm adîncime în sol; *b*, 5 cm adîncime în sol; *c*, suprafaţa solului sub litieră lîngă trunchiurile copacilor; *d*, sub litieră în spaţiile dintre copaci; *e*, la suprafaţa litierei; *f*, la înălţimea de 200 cm de la suprafaţa solului.

La suprafaţa solului sub litieră, temperatura a fost măsurată lîngă trunchiurile copacilor şi în spaţiile dintre aceştia. Aşa cum reiese din figura 1, *c*, lîngă trunchiurile copacilor temperatura a oscilat puţin în decurs de 24 de ore, pe ambii versanţi. În spaţiile dintre copaci s-au înregistrat oscilaţii mai mari, în special pe versantul cu expoziţie sudică (fig. 1, *d*). Cele mai mari oscilaţii şi diferenţe de temperatură între cei doi versanţi au fost înregistrate la suprafaţa litierei (fig. 1, *e*). La înălţimea de 200 cm, temperatura a suferit de asemenea oscilaţii mari, însă diferenţele au fost mai mici în comparaţie cu suprafaţa litierei (fig. 1, *f*).

Umiditatea solului a fost măsurată prin metoda probelor de sol uscate la etuvă, la temperatura de 105°C timp de 24 de ore. Înainte de luarea probelor a căzut o ploaie torenţială, fapt care a influenţat rezultatele noastre. Pe versantul cu expoziţie nordică, unde copacii au o închegare a coronamentului de 0,9 şi stratul de litieră este uniform, umiditatea a prezentat valori apropiate (32—34%) atît lîngă trunchiurile copacilor, cît şi în spaţiile dintre aceştia. Pe versantul cu expoziţie sudică, unde copacii au o închegare a coronamentului de 0,7 şi stratul de litieră este discontinuu, umiditatea solului lîngă trunchiurile copacilor a fost de 33%, iar în spaţiile dintre aceştia de 42%.

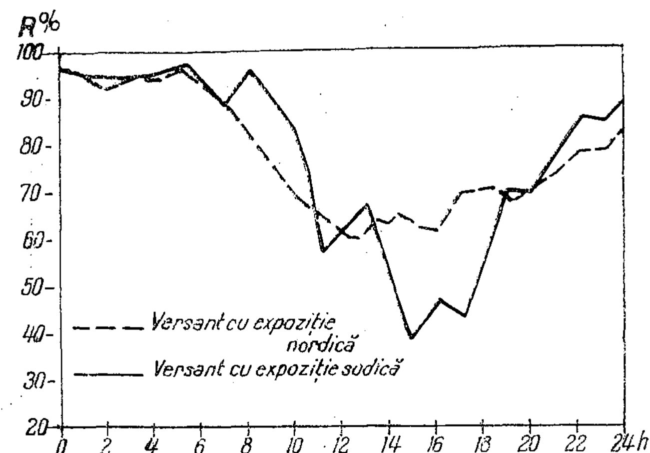


Fig. 2. — Oscilaţia umidităţii atmosferice la suprafaţa solului în decurs de 24 de ore.

Umiditatea atmosferică a fost măsurată cu psihrometru cu aspiraţie. Aşa cum reiese din figura 2, la 0 cm sînt diferenţe mai mari între cei doi versanţi. Pe versantul cu expoziţie nordică, umiditatea atmosferică nu a scăzut sub concentraţia de 60%. La înălţimea de 200 cm, umiditatea atmosferică a scăzut pe ambii versanţi sub 50%.

Gradul de iradiere directă a solului este mult mai mare pe versantul cu expoziţie sudică, datorită atît expoziţiei, cît şi densităţii mai mici a copacilor.

Vegetaţia. Pe versantul cu expoziţie nordică, etajul arborilor este format din *Carpenus betulus* şi *Fagus silvatica* ca specii predominante, cu exemplare mai rare de *Populus tremula* şi de *Betula pendula*. Înălţimea medie a copacilor este de 10 m, avînd o închegare a coronamentului de 0,9. Etajul arbustiv este format din *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* etc., cu o înălţime medie de 2 m şi o acoperire de 20%. Stratul ierbos este format din floră de mull şi are o acoperire de 30%. Pe versantul cu expoziţie sudică, etajul arborilor este format din *Quercus robur* şi *Q. petraea* ca specii predominante, cu exemplare mai rare de *Fagus silvatica* şi de *Carpenus betulus*. Înălţimea medie a copacilor este de 16 m, cu o închegare a coronamentului de 0,7. Etajul arbustiv este format din *Cornus*

mas, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana* etc., cu o înălţime medie de 5 m şi un grad de acoperire de 35%. Stratul ierbos este mai dens, în special în golurile dintre copaci şi este format tot din flotă de mull. Are un grad de acoperire de 45%.

ANALIZA PROBELOR DE MACROFAUNĂ

Pentru studiul macrofaunei din frunzar, am folosit metoda releveelor sub formă de pătrate (1), (3), (6). De pe fiecare versant au fost luate cîte 23 de probe de 50×50 cm, în total 46 de probe. Frunzarul a fost transpor-

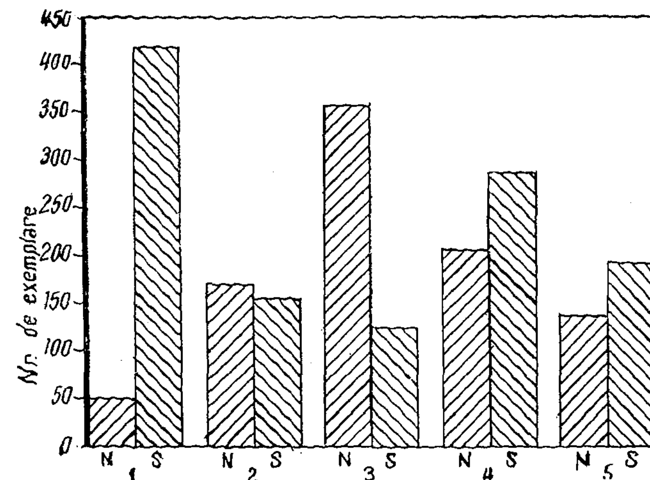


Fig. 3. — Raportul cantitativ numeric al grupelor de nevertebrate aparţinînd macrofaunei epigee, colectate pe doi versanţi. *N*, Versant cu expoziţie nordică; *S*, versant cu expoziţie sudică; *1*, gastropode; *2*, arahnide, *3*, crustacee — izopode; *4*, miriapode; *5*, insecte.

tat în laborator, unde animalele au fost extrase cu ajutorul aparatelor Tullgren. Cochiliile de gastropode au fost colectate direct cu penseta. În figura 3 prezentăm raportul cantitativ al animalelor colectate de pe fiecare versant, grupate pe clase. Deosebiri cantitative mari se remarcă la gastropode şi crustacee — izopode. Aceste deosebiri reies mai pregnant dacă analizăm tabelul nr. 1, în care animalele sînt grupate pe ordine. Pseudoscorpionidele şi izopodele se găsesc într-un număr mult mai mare pe versantul cu expoziţie nordică, iar pulmonatele, araneidele şi acarienii pe cel cu expoziţie sudică. Dintre chilopode, numai geofilomorfele prezintă deosebiri între cei doi versanţi, litobiomorfele fiind reprezentate în proporţii aproximativ egale. Dintre insecte, larvele de diptere au fost găsite într-un număr mare pe versantul cu expoziţie sudică.

Deosebirile cantitative şi calitative dintre cei doi versanţi sînt mult mai evidente dacă analizăm tabelul nr. 2, în care prezentăm speciile de izopode, diplopode şi parţial gastropode.

În afara celor două specii de pulmonate menţionate în tabelul nr. 2, mai amintim că pe versantul cu expoziţie nordică am găsit un număr de 5 limacide şi 7 clauziliide, iar pe versantul cu expoziţie sudică 92 de clauziliide şi cele două specii: *Abida frumentum* şi *Orcula doliolum*, care aparţin fam. *Vertiginidae*.

Şi speciile de izopode prezintă deosebiri importante (tabelul nr. 2). Patru specii au fost colectate numai pe cîte unul dintre versanţi. *Hyloniscus transsylvanicus* şi *Porcellium conspersum*, specii iubitoare de umiditate ridicată şi temperatură mai scăzută, deşi în număr mic, au fost găsite numai pe versantul cu expoziţie nordică. Rezultă că aici condiţiile microclimatice se apropie de cele existente în biotopurile lor preferate. *Haplophthalmus* sp. şi *Armadillidium carniolense* au fost găsite numai pe versantul cu expoziţie sudică. Se cunoaşte faptul că *A. carniolense*, deşi este o specie de pădure, populează îndeosebi locurile expuse la soare, care au o temperatură mai ridicată în cursul anului.

Tabelul nr. 1

Numărul total de animale aparţinînd macrofaunei, colectate de pe cei doi versanţi şi grupate pe ordine

Ordinul		Versant cu expoziţie nordică	Versant cu expoziţie sudică
Pulmonata (*Gastropoda*)		41	417
Isopoda (*Crustacea*)		354	124
Pseudoscorpiones		115	31
Opiliones		21	16
Aranea		28	65
Acarina		4	41
Diplopoda		90	135
Geophilomorpha		12	26
Lithobiomorpha		104	117
Coleoptera	adulţi	22	26
	larve	27	—
Raphidioptera	adulţi	—	—
	larve	27	—
Diptera	adulţi	2	1
	larve	25	106
Homoptera	adulţi	—	—
(*Cicadina*)	larve	3	3
Heteroptera	adulţi	—	15
	larve	—	—

Tabelul nr. 2

Lista speciilor de gastropode, izopode şi diplopode colectate de pe cei doi versanţi

Ordinul	Speciile	Versant cu expoziţie nordică	Versant cu expoziţie sudică
Pulmonata	*Abida frumentum*	—	115
	Orcula doliolum	—	120
Isopoda	*Hyloniscus transsylvanicus*	2	—
	Haplophthalmus sp.	—	8
	Porcellium conspersum	5	—
	Protracheoniscus politus	137	111
	Armadillidium carniolense	—	5
Diplopoda	*Chromatoiulus projectus dioritamus*	11	88
	Microiulus imbecilus	34	11
	Polyxenus lagurus	15	10
	Microchordeuma brolemanni transsylvanicum	—	10
	Polydesmus complanatus	17	4
	Unciger transsylvanicus	7	1
	Cylindroiulus luridus	4	4
	Romaniulus mammosus	1	1
	Polyzonium germanicum	1	1
	Glomeris sp.	1	5

La diplopode, diferențe cantitative există la speciile : *Chromatoiulus projectus dioritamus*, *Microiulus imbecilus* și *Polidesmus complanatus*. O specie, și anume *Microchordeuma brolemanni transsylvanicum*, a fost găsită numai pe versantul cu expoziție sudică.

Deosebirile constatate de noi în fauna celor doi versanți desigur sînt determinate de un întreg complex de factori biotici și abiotici. Dintre aceștia, am studiat mai amănunțit temperatura și umiditatea, care, după cum reiese din rezultatele expuse în lucrare, în cadrul aceluiași biotop și pe o suprafață relativ mică, prezintă mari variații. Or, se știe că factorii microclimatici influențează în mare măsură densitatea, frecvența și abundența indivizilor unei populații într-un biotop. În studiile ecologice cantitative este necesar ca în alegerea locurilor de unde se vor lua probele de faună să se țină seama de aspectele pedologice, floristice, topografice și climatice ale biotopului ce urmează să fie cercetat (2) și, în funcție de aceste caracteristici, să se poată stabili metodele de colectare cele mai potrivite.

CONCLUZII

1. Topografia variată a unui biotop poate determina condiții microclimatice foarte diferite, chiar pe suprafețe restrînse de areal, influențînd densitatea, frecvența și modul de dispersie al populațiilor de animale.

2. Din probele colectate de noi, am constatat că pe versantul cu expoziție nordică sînt mai bine reprezentate numeric ordinele *Pseudoscorpiones* și *Isopoda*, iar pe versantul cu expoziție sudică ordinele *Pulmonata*, *Aranea*, *Acarina*, *Geophilomorpha*, *Diptera* (larve) și *Heteroptera*.

3. Dintre speciile determinate, există specii comune pentru ambii versanți, dar care au o densitate și o distribuție diferite, ca : *Protracheoniscus politus*, *Chromatoiulus projectus dioritamus*, *Microiulus imbecilus*, *Polyxenus lagurus*, *Polydesmus complanatus*, *Uncigers transsylvanicus* și *Glomeris* sp.

Alte specii au fost găsite numai pe versantul cu expoziție nordică, de exemplu, toate speciile de limacide, *Hyloniscus transsylvanicus* și *Porcellium conspersum*, pe versantul cu expoziție sudică fiind întîlnite speciile *Abida frumentum*, *Orcula doliolum*, *Haplophthalmus* sp., *Armadillidium carniolense* și *Microchordeuma brolemanni transsylvanicum*.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

INFLUENCE OF MICROCLIMATE UPOR LEAF-BAERING FOREST MACROFAUNA

SUMMARY

In this paper the authors have presented their observations carried out on the microclima of the two slopes with North and South direction from the leaf bearing forest. The diurnal fluctuations of the temperature and humidity have been comparatively registered. Litter samples has been taken from every slope in order to study the composition of macrofauna.

The authors point out that there were remarkable quantitatively and qualitatively differences determined, firstly, by microclima conditions.

BIBLIOGRAFIE

1. BALOGH J., *Lebensgemeinschaften der Landtiere*, Budapesta, 1958, 560.
2. DREUX PH., *Recherches écologique et biogéografique sur les orthoptères des Alpes Françaises*, Thèses, Paris, 1962.
3. IONESCU M., *Contribuții la studiul faunei frunzarului de fag*, București, 1963, 99.
4. MORRIS G. M., J. appl. Ecol., 1968, *5*, 601–611.
5. PHIPPS M., Vie et milieu, Série C, 1968, **XIX**, *2–C*, 303–330.
6. VANNIER G. et FONSECA C., La Terre et la Vie, 1966, *1*, 77–104.

Universitatea „Babeș-Bolyai" Cluj,
Catedra de zoologie.

Primit în redacție la 29 iulie 1970.

ANALIZA VARIAȚIEI ANUALE A FAUNEI DE NEMATODE DIN SOL

DE

IULIANA POPOVICI

591.132 : 591.524.2

The annual variation of the nematode fauna from a leached-chernozem soil was studied. The influence of the wheat, maize and meadow crops, of the agrotehnical labours, of the temperature and water content of the soil on the nematode populations was determined.
The increase of the major soil nematode populations during the growing season of the vegetation with the autumn maximum was noted.
The water content and temperature of the soil, between optimum limits, favour the nematode populations development.
We noted the *Tylenchides* predominance which populations increase during the vegetation season.

Ultimele trei decenii au adus în centrul cercetărilor nematologice aspecte legate de ecologia nematodelor din sol, cu referiri speciale la cele fitoparazite.

Sînt încă puține informațiile asupra populațiilor de nematode din sol, a factorilor care influențează largile lor variații. Variațiile sezoniere în distribuția nematodelor din sol par a fi datorate schimbărilor considerabile în regimul fizic și chimic al mediului, orientării nematodelor spre orizontul cu condiții optime pentru reproducere și dezvoltare (9).

În lucrarea de față încercăm să prezentăm cîteva din rezultatele obținute în studiul inițiat acum cîțiva ani asupra nematodelor din sol, a relațiilor care se stabilesc între ele și factorii de mediu. Pe același tip de sol, am urmărit influența culturilor vegetale, a lucrărilor agrotehnice, a temperaturii și a umidității solului asupra populațiilor de nematode, în decursul unui an.

MATERIAL ŞI METODE

Rezultatele prezentate au fost obţinute în cursul studiului populaţiilor de nematode în cîmp cultivat cu grîu, porumb şi în cîmp sub păşune. Am ales pentru studiu cernoziomul levigat din zona estică a oraşului Cluj (Borhanci).

Am luat probe lunare din mai 1968 pînă în aprilie 1969. Probele, în volum de 25 cm^3 fiecare, au fost luate în trei repetiţii cu ajutorul unei sonde metalice, la intervale de circa 2–3 m. Ridicarea probelor s-a făcut la adîncimile de 0–5; 5–10; 10–15 cm.

Nematodele au fost extrase din sol prin intermediul metodei lui M. Oostenbrink (5), iar numărarea lor în extractul apos a fost făcută cu ajutorul camerei de numărare sub stereomicroscop. După fixare în TAF am determinat materialul pe grupe şi specii pe preparate în glicerină. Rezultatele cumulează analiza a 108 probe.

Paralel cu ridicarea probelor de sol am făcut măsurători ale temperaturii, umidităţii şi pH-ului acestuia la adîncimea de colectare a probelor.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Figura 1 ilustrează variaţia în abundenţa faunei totale de nematode, în cursul anului, la adîncimea de 0–15 cm, pentru fiecare cultură (grîu, porumb, păşune). Paralel am dat variaţia temperaturii şi umidităţii solului.

Remarcăm abundenţa maximă a populaţiilor de nematode în perioada septembrie – noiembrie pentru grîu şi porumb şi august – noiembrie pentru terenul sub păşune. Minima populaţiilor, în toate loturile, am notat-o în perioada iernii. Comparînd distribuţia pe loturi, constatăm o netă diferenţă între populaţia nematodelor în terenul cultivat cu porumb, care-şi menţine nivelul evident mai scăzut faţă de populaţia celorlalte loturi, chiar şi în perioada de abundenţă maximă a ei. Covorul vegetal, mult mai dens în cazul terenului cu grîu sau cu păşune, asigură o mai mare stabilitate a condiţiilor optime pentru dezvoltarea nematodelor. În cazul terenului cultivat cu porumb, lucrările agrotehnice periodice pot produce dereglări în echilibrul dinamic al populaţiilor de nematode. Confirmăm, astfel, rezultatele studiilo rlui M. Oostenbrink (5) asupra populaţiilor de nematode şi a dinamicii lor, care au evidenţiat variaţia marcantă a densităţii şi compoziţiei populaţiilor de nematode, în special fitoparazite, cu culturile.

Principalii factori care par a fi semnificativi pentru ecologia nematodelor din sol sînt temperatura şi umiditatea solului, tipul de sol şi structura lui, cantitatea şi felul substanţelor organice, pH-ul solului – factori care au fost discutaţi de H. R. Wallace (7) şi R.D. Winslow (8), (9).

Observaţiile noastre evidenţiază că temperatura şi umiditatea solului sînt factori suboptimali în prima şi ultima perioadă de investigare (fig. 2–4). Nivelurile scăzute ale umidităţii la începutul verii corelate cu menţinerea temperaturii ridicate în această perioadă, precum şi nivelurile ridicate ale umidităţii în timpul iernii corelate, implicit, cu scăderea temperaturii sub optim sporesc efectul negativ asupra dezvoltării populaţiilor de nematode.

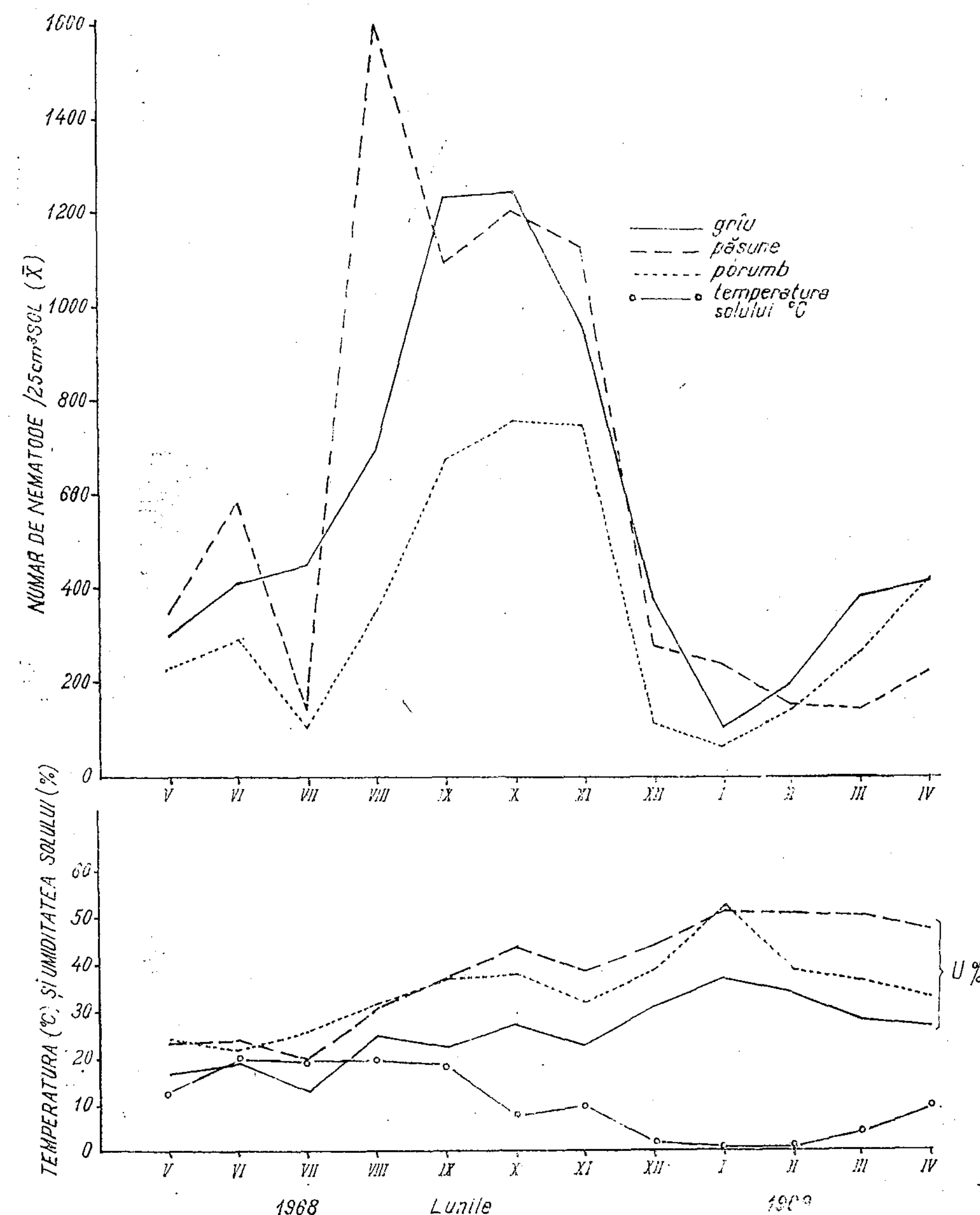


Fig. 1. – Variaţia abundenţei nematodelor din sol la adîncimea de 0–15 cm, în cursul a 12 luni.

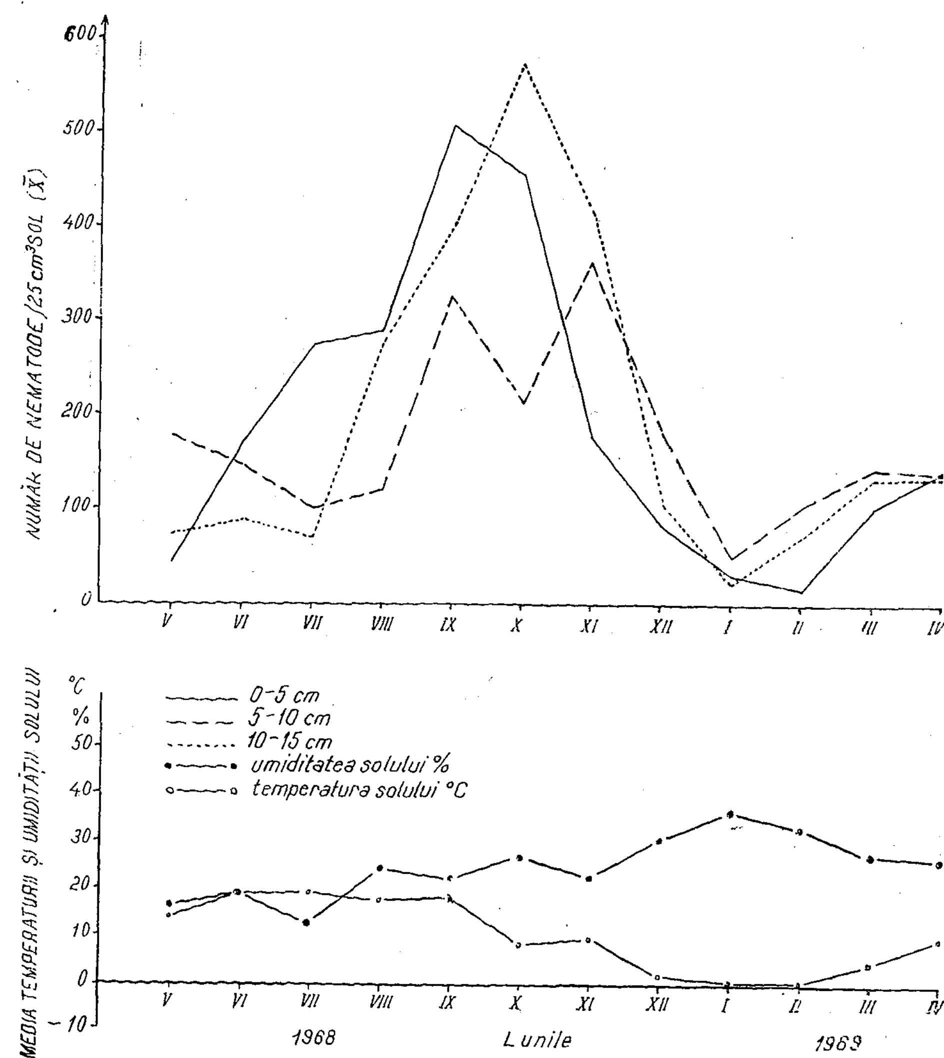


Fig. 2. — Distribuţia verticală a nematodelor din sol sub cultură de grîu.

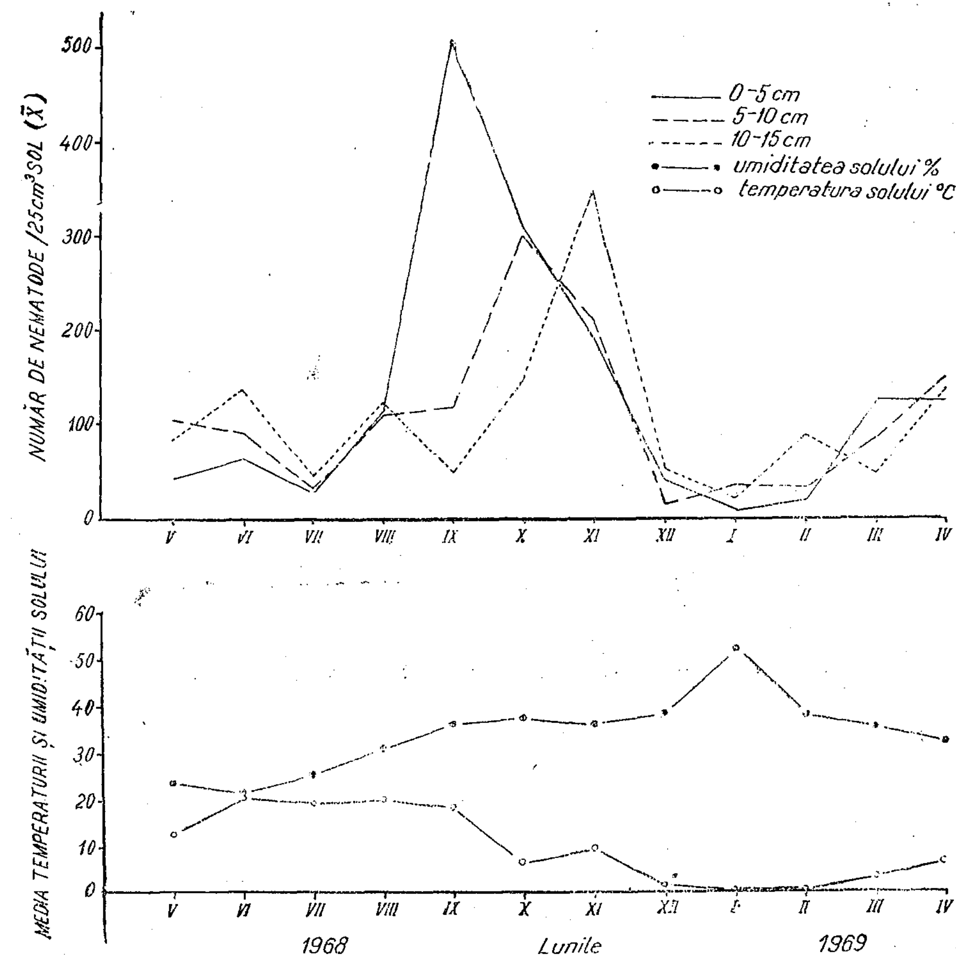


Fig. 3. — Distribuţia verticală a nematodelor din sol sub cultură de porumb.

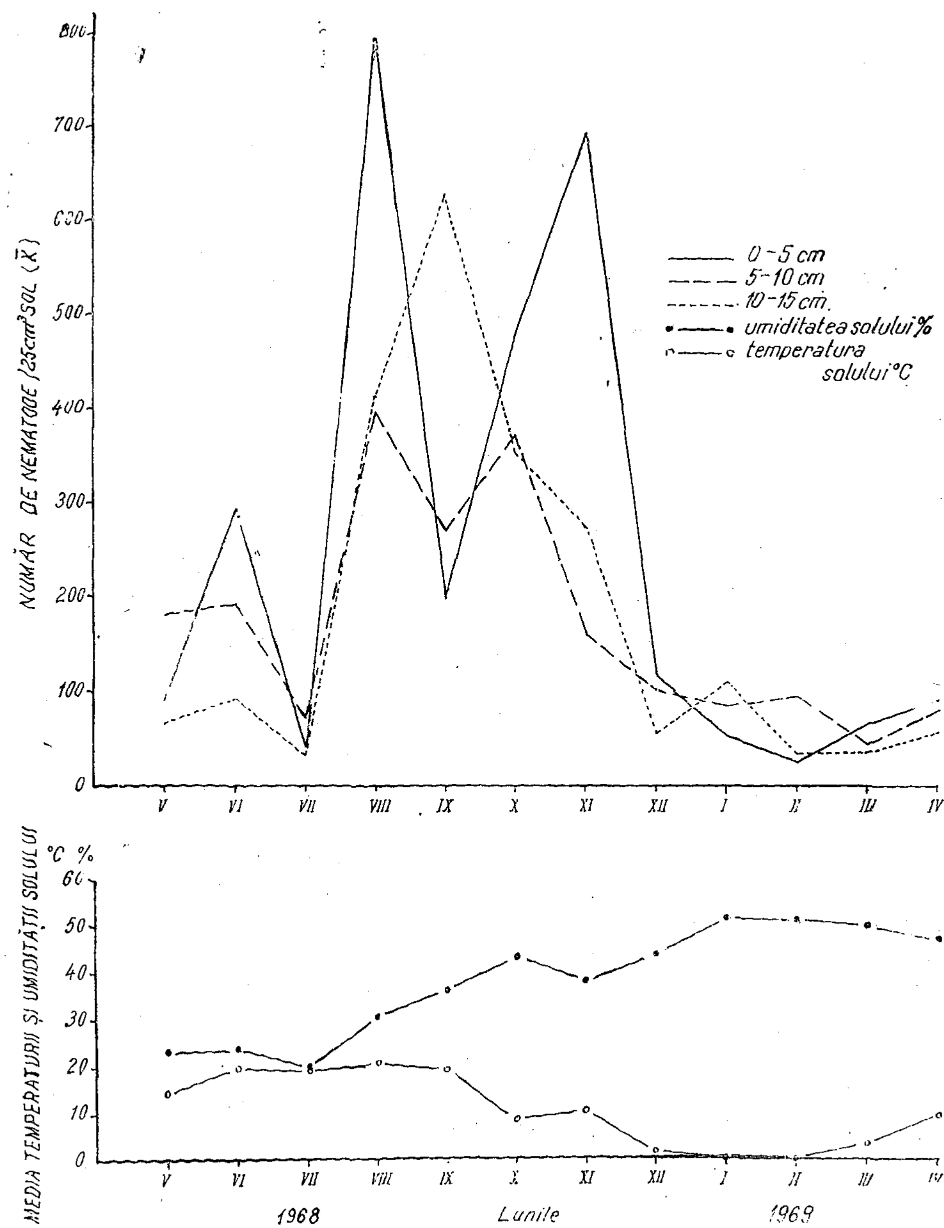


Fig. 4. — Distribuţia verticală a nematodelor din sol sub păşune.

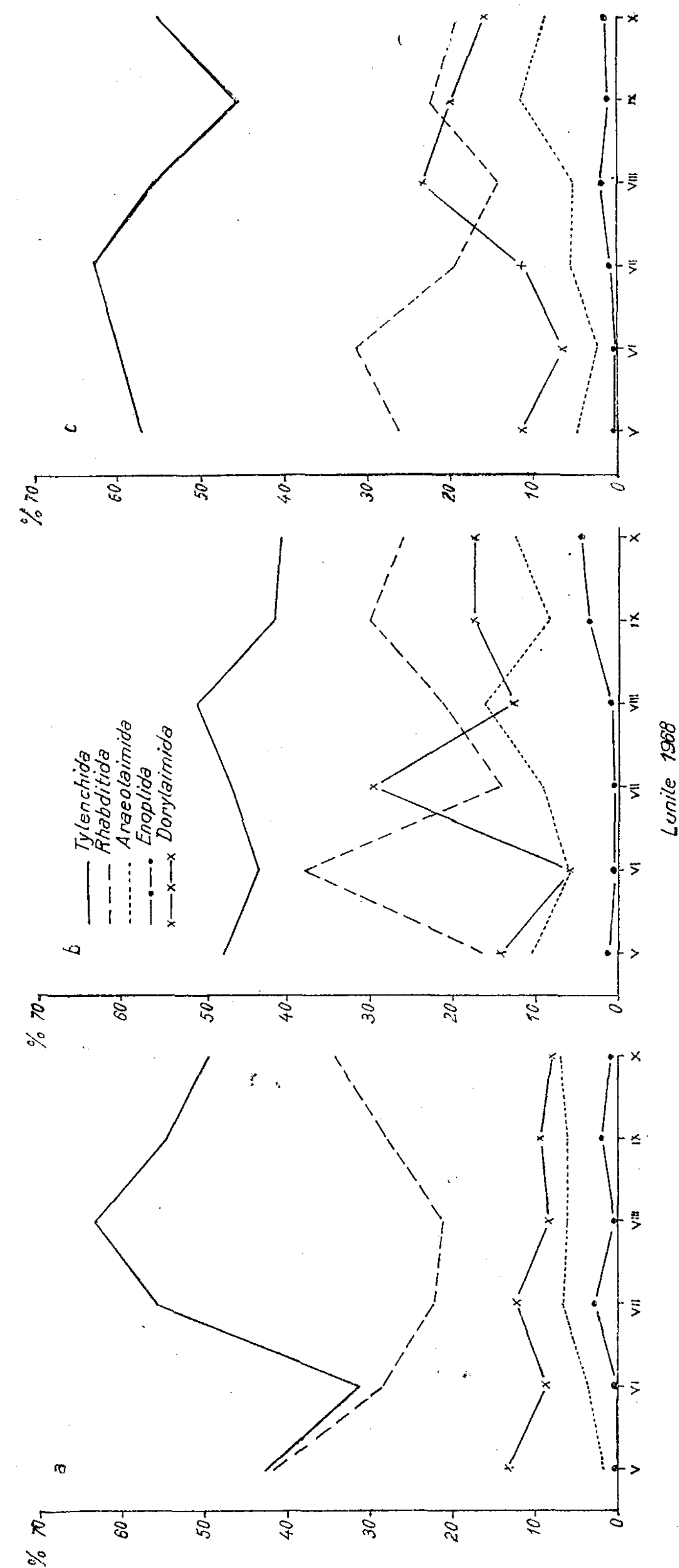


Fig. 5. — Distribuţia procentuală a nematodelor pe ordine: *a*, teren cultivat cu grîu; *b*, teren cultivat cu porumb; *c*, teren cu păşune.

Distribuţia nematodelor la cele trei niveluri de ridicare a probelor este prezentată în figurile 2–4. Abundenţa maximă la adîncimea de 0–5 cm este mai pronunţată primăvara tîrziu şi vara pentru lotul cu grîu (fig. 2), în septembrie – octombrie pentru lotul cu porumb (fig. 3); în păşune (fig. 4), populaţia maximă a nematodelor la acest orizont se menţine în lunile iunie, august şi octombrie – decembrie. Remarcăm o fluctuaţie compensatoare pe verticală în toate loturile. Scăderea populaţiilor de nematode în orizontul de suprafaţă este compensată de creşterea lor la nivelurile mai joase.

Este caracteristică abundenţa maximă a populaţiilor de nematode la nivelul 5–15 cm, în perioada iernii şi primăverii timpurii. Notăm, de asemenea, deplasarea maximului populaţiilor de nematode spre suprafaţă, în perioada de creştere intensivă a vegetaţiei. Lucrările recente ale lui A. A. Di Edwardo (3), V. R. Ferris şi R. L. Bernard (4), B. M. Zuckerman şi colaboratori (12) şi P.H. Yuen (11) confirmă existenţa unor diferenţe în ciclul anual al nematodelor fitoparazite şi corelează variaţiile populaţiilor cu perioadele de creştere a plantelor, cu temperatura şi umiditatea solului.

Distribuţia procentuală a nematodelor pe ordine (fig. 5, *a–c*), pe o perioadă de şase luni arată că componenţa faunei nu urmează acelaşi model al variaţiei. Evidenţiem predominanţa netă, în toate loturile, a tilenchidelor, dintre care numeroase au o activitate fitoparazită. Creşterea populaţiilor de tilenchide este corelată cu dezvoltarea plantelor. În toate loturile nivelul ridicat al populaţiilor de tilenchide se menţine la adîncimea de 5–15 cm (zona cu abundenţa maximă a rădăcinilor plantelor). Al doilea ordin cu largi variaţii este *Rhabditida*, grup prin excelenţă microfag. Restul ordinelor prezintă foarte slabe variaţii. Datele noastre concordă cu observaţiile lui J. B. Cragg (2) şi W. G. Banage (1).

Am notat variaţii slabe ale pH-ului solului, între 6 şi 6,8, în tot cursul anului de observaţii. Aceasta ne dă dreptul să acceptăm concluzia lui A. Stöckli (6) că variaţiile pH-ului au efect redus direct asupra nematodelor.

CONCLUZII

Datele prezentate confirmă creşterea populaţiilor majorităţii nematodelor din sol în cursul sezonului de vegetaţie al plantelor, cu atingerea maximului toamna.

Dintre culturile vegetale, grîul şi păşunea asigură condiţii mai bune decît cultura de porumb pentru dezvoltarea populaţiilor de nematode din sol.

Umiditatea şi temperatura solului, în limite optime, favorizează dezvoltarea populaţiilor de nematode din sol.

Notăm predominanţa nematodelor din ordinul *Tylenchida*, a cărui populaţie creşte în perioada de vegetaţie a plantelor, menţinîndu-şi nivelul ridicat în toate loturile.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

ANALYSIS OF THE ANNUAL VARIATION OF THE SOIL NEMATODE FAUNA

SUMMARY

The annual variation of the nematode fauna was studied. The influence of the wheat, maize and meadow crops, of the agrotechnical labours, of the temperature and water content of the soil on the nematode populations from a leached-chernozem soil was investigated.

A maximum abundance of the nematode populations, for all crops was noted during August-November and a minimum abundance during winter. On maize crop the soil nematode populations have maintained the lowest level confronted by the populations from the other crops, during all the year.

The water content of the soil and the temperature of the soil, between optimum limits favour the nematode populations development.

A vertical variation of the nematode populations was noted with their maximum profundity during winter and early spring.

The nematode distribution, on orders, have shown the predominance of the *Tylenchida* whose populations increased during the vegetation season. The *Rhabditida* was the second order as concern the populations abundance.

BIBLIOGRAFIE

1. Banage W. B., J. Anim. Ecol., 1963, **32**, *1*, 133–140.
2. Cragg J. B., J. Anim. Ecol., 1961, **30**, *2*, 205–232.
3. Di Edwardo A. A., Plant Dis. Rep., 1961, **45**, *1*, 67–71.
4. Ferris V. R. a. Bernard R. L., Plant Dis. Rep., 1961, **45**, *10*, 789–793.
5. Oostenbrink M., *Nematology*, sub red. Sasser J. N. a. Jenkins W. R., Chapel Hill Univ. North Carolina Press, 1960, 85–102 şi 439–442.
6. Stöckli A., Z. Pfl. Ernähr. Düng. Bodenk., 1952, **59**, 97–139.
7. Wallace H. R., *The Biology of Plant Parasitic Nematodes*, Arnold, Londra, 1963.
8. Winslow R. D., *Nematology*, sub red. Sasser J. N. a. Jenkins W. R., Chapel Hill Univ. North Carolina Press, 1960, 341–415.
9. — Pedobiologia, 1964, **4**, *1*, 65–76.
10. Yeates G. W., N. Z. Jl. Sci., 1967, **10**, *4*, 927–948.
11. Yuen P. H., Nematologica, 1966, **12**, 195–214.
12. Zuckerman B. M., Khera S. a. Pierce A. R., Phytopathology, 1964, **54**, 654–659.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Secţia de zoologie.

Primit în redacţie la 29 iulie 1970.

CERCETĂRI PRIVIND ECOLOGIA ȘI COMBATEREA VIERMILOR SÎRMĂ *(ELATERIDAE—COLEOPTERA)*

DE

T. PERJU, V. ROGOJANU și ALEXANDRINA GRECEA-TARȚA

595.765.4 : 581.2

This paper deals with some systemations and ecology aspects of 24 species of Elateridae inhabiting different soils from Transylvania.
The species belong to *Agriotes*, *Limonius*, *Selatosomus*, *Athous* and *Melanotus*.
The abundance and frequency of these wireworms vary according to the type of soil and vegetation.
Wireworms combating was carried out by treating the seeds and soil with pesticides.

Larvele de elateride (viermi sîrmă), prin regimul alimentar polifag, se manifestă ca dăunătoare atît la plantele din vegetația spontană (pășuni și fînețe), cît mai ales la cele cultivate, adesea producînd pagube considerabile.

Situația dăunătorilor din diferite județe din Transilvania (12) confirmă faptul că în unele unități s-au înregistrat pagube produse de viermii sîrmă, variind între 10 și 30% iar alteori mergînd pînă la compromiterea culturilor. Astfel de situații s-au înregistrat la Cluj (1961) și Ileanda (1966) la culturile de cereale, Cluj (1961) și Sînmărghita (1961) la culturile de porumb, Alba (1957), Brașov (1968, 1969) și Huedin (1961) la culturile de cartof și Cluj (1964) la culturile floricole.

În literatura străină de specialitate au fost publicate numeroase lucrări tratînd aspecte de sistematică (1), (2), (3), (4), (9), (20), bioecologie (6), (7), (10) și de combatere a larvelor de elateride (6), (10), (11).

În țara noastră sistematica elateridelor de asemenea a făcut obiectul unor cercetări (8), (17), (18). Combaterea viermilor sîrmă a constituit însă o preocupare mai veche (5), (19). Lucrări valoroase din acest punct de vedere a publicat colectivul F l o r i c a M a n o l a c h e, G h.

Boguleanu, V. Ivaşcu, C. Nicolae şi Tatiana Coman (13), (14), (15), (16).

Lipsa în literatura noastră de specialitate a unei lucrări cu privire la componenţa faunei şi ecologia viermilor sîrmă ne-a determinat să urmărim aceste aspecte apreciind ca oportună şi necesară publicarea unui articol, care să trateze aspecte de ecologie şi de combatere a larvelor de elateride.

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Colectarea larvelor s-a efectuat prin sondaje în sol, un sondaj fiind executat pe o suprafaţă de 0,5 m^2 şi la o adîncime de pînă la 60 cm. Analiza probelor de sol s-a făcut imediat după săparea acestuia prin separarea şi notarea numărului larvelor şi a daunărilor provocate. S-a determinat totodată şi pH-ul solului din care s-au ridicat probele. S-au colectat larve din diferite tipuri de soluri, înţelenite sau luate în cultură. Cele mai multe probe au fost colectate din diferite judeţe ale Transilvaniei ; un număr mai mic de probe au fost colectate şi din alte regiuni ale ţării[1]. În cele 25 de localităţi au fost efectuate 1 500 de sondaje, din care s-au colectat 2 500 de larve. Materialul a fost determinat în cadrul Laboratorului de faună a solului de pe lîngă Universitatea „Babeş-Bolyai". Experienţele de combatere a larvelor pe cale chimică au fost efectuate în condiţii de seră şi laborator. S-a încercat eficacitatea unor insecticide organoclorurate şi organofosforice, prin pudrarea seminţelor, precum şi prin prăfuirea şi stropirea solului după însămînţare. Experienţele s-au efectuat în lădiţe şi ghivece în care s-au introdus larve de *Selatosomus latus* sau *Agriotes* sp. şi apoi au fost însămînţate cu porumb sau grîu. S-au făcut observaţii asupra răsăririi şi dezvoltării plantelor, s-a stabilit procentul de boabe şi de plante distruse sau mortalitatea larvelor.

REZULTATE

Răspîndirea larvelor de elateride

În urma trierii materialului colectat au fost determinate 24 de specii aparţinînd la 11 genuri : *Lacon, Corymbites, Prosternon, Selatosomus, Hypnoidus, Limonius, Athous, Melanotus, Adrastus, Agriotes* şi *Ectinus*. Cel mai mare număr aparţine genului *Agriotes* (38,0 %) ; numeroase exemplare s-au colectat şi din genurile *Limonius, Selatosomus, Athous* şi *Melanotus*. Datele cu privire la frecvenţa larvelor aparţinînd diferitelor specii sînt prezentate în figura 1. Din datele prezentate rezultă că cea mai mare frecvenţă au speciile *Agriotes sputator* (18,4 %), *Athous niger* (10,7 %), *Limonius aeruginosus* (10,6 %), *Agriotes obscurus* (10,4 %), *Selatosomus aeneus* (9,1 %), *Melanotus punctolineatus* (9,0 %), *Limonius pilosus* (6,3 %), *Selatosomus nigricornis* (4,4 %), *Agriotes lineatus* (4,2 %), *Agriotes starckii* (4,1 %), *Selatosomus latus* (3,5 %), *A. subfuscus* (2,0 %), *Athous lomnickii* (1,9 %), *Agriotes ustulatus* (1,4 %), *Lacon murinus* (1,2 %), *Athous haemorrhoidalis*

[1] La colectarea larvelor şi-au adus contribuţia studenţii din cercul ştiinţific A. Bilc, I Boca, M. Bleoca, L. Cîrlig, V. Cristea, V. Crişan, D. Cucui, A. Diţiu, R. Dragoş, M. Fetti, S. Geleriu, D. Lungu, E. Neagoş, Gh. Nechita, St. Szabó, D. Smintînă şi I. Şerban.

(0,6 %), *Limonius minutus* (0,5 %), *Adrastus limbatus* (0,4 %), *Prosternon tesselatus* (0,4 %), *Melanotus crassicollis* (0,3 %), *Melanotus rufipes* (0,2 %),

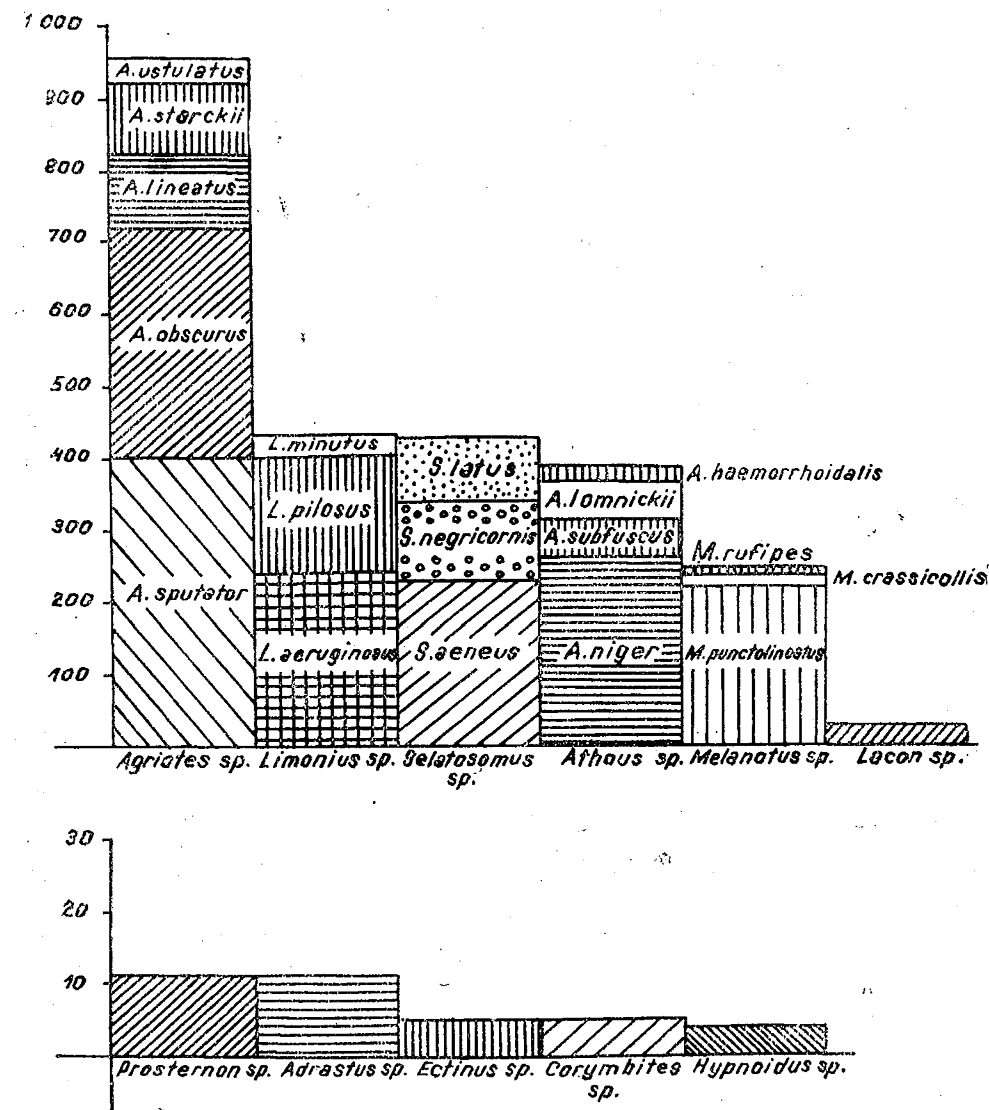


Fig. 1. — Raportul numeric al larvelor aparţinînd diferitelor specii de *Elateridae* colectate din cîteva judeţe ale ţării.

Corymbites sjaelandicus (0,2 %), *Ectinus aterrimus* (0,1 %), *Hypnoidus riparius* (0,1 %).

Din datele prezentate în tabelul nr. 1 rezultă că cea mai mare răspîndire o au speciile comune de *Agriotes, Limonius aeruginosus, L. pilosus, Melanotus punctolineatus, Selatosomus latus* şi *Lacon murinus*, întîlnite

în majoritatea probelor colectate. O răspîndire locală au avut speciile *Corymbites sjaelandicus*, *Prosternon tessellatus*, *Hypnoidus riparius*, *Limonius minutus*, *Athous subfuscus*, *Melanotus rufipes* și *Ectinus aterrimus*.

Densitatea elateridelor în funcție de tipul, natura, pH-ul solului și modul de folosință al terenului poate fi urmărită în tabelul nr. 2 ; de aici rezultă că densitatea cea mai mare este întîlnită în solurile înțelenite, argiloase și argilo-nisipoase, aluvionare și brun roșcate de pădure cu un pH cuprins între 6,5 și 7,5.

Răspîndirea larvelor diferitelor specii în funcție de tipul de sol poate fi urmărită în tabelul nr. 3, de unde rezultă că marea majoritate a speciilor de elateride au fost întîlnite în solurile brun roșcate de pădure, speciile de *Agriotes* au fost găsite în solurile podzolice și brun roșcate de pădure și într-o oarecare măsură în cele aluvionare, iar speciile de *Selatosomus* și *Athous* mai mult în cele cernoziomice.

Răspîndirea larvelor aparținînd diferitelor specii de elateride în funcție de modul de folosință al terenului poate fi urmărită în tabelul nr. 4, din care se vede că ele au fost colectate din terenurile înțelenite, ocupate de pășuni și fînețe naturale. Prezența lor în principal în solurile înțelenite se explică prin faptul că aceste terenuri nefiind lucrate larvele nu sînt deranjate, dezvoltîndu-se în condiții favorabile. În terenurile luate în cultură, ocupate de culturi cerealiere sau plante industriale, au fost întîlnite mai ales larve aparținînd genurilor *Agriotes*, *Melanotus*, *Selatosomus*, *Athous* și *Limonius*.

Combaterea larvelor de elateride

Rezultatele experiențelor noastre de combatere a larvelor de elateride sînt prezentate în tabelele nr. 5, 6, 7 și 8.

Din datele prezentate în tabelele nr. 5 și 6 rezultă că în urma pudrării semințelor cele mai bune rezultate au fost obținute la tratamentul cu HCH 3 %, DDT 10 % și aldrin 20 %, procentul de plante distruse variind între 0,0 și 16 % în 1960 și între 13,3 și 24 % în 1961 ; la martor, această proporție a fost de 52 și, respectiv, 36,6 %.

Din datele prezentate în tabelul nr. 7 rezultă că, în cazul prăfuirii solului și încorporării insecticidului prin prașile, proporția de plante salvate de la distrugere a fost de 74,7—78,7 %, deci inferioară față de cea obținută în cazul pudrării semințelor (76,0—86,7 %).

Din datele prezentate în tabelul nr. 8 rezultă că în cazul utilizării aldrinului s-a obținut o mortalitate de 50 % a larvelor la încorporarea unei cantități de 120 kg/ha, în timp ce în cazul utilizării heclotoxului, la aceeași doză s-a înregistrat doar o mortalitate de 10 %. La încorporarea unei cantități mai mari de 150 kg/ha aldrin 10 % și peste 180 kg/ha HCH 3 % se înregistrează o mortalitate a larvelor de 100 %, dar aceste doze sînt fitotoxice. Eficacitatea celor două produse este relativ apropiată la utilizarea unei cantități de 150—175 kg/ha aldrin sau HCH.

Tabelul nr. 1

Răspîndirea larvelor aparținînd diferitelor specii de elateride în cîteva județe ale țării

Județul	Localitatea	Speciile de elateride																							
					Selatosomus				*Limonius*			*Athous*				*Melanotus*				*Agriotes*					
		Lacon murinus	*Corymbites sjaelandicus*	*Prosternon tesselatus*	*Latus*	*aenus*	*nigricornis*	*Hypnoidus riparius*	*aeruginosus*	*minutus*	*pilosus*	*niger*	*haemorrhoidalis*	*lomnickii*	*subfuscus*	*punctolineatus*	*crassicollis*	*rufipes*	*Adrastus limbatus*	*lineatus*	*obscurus*	*sputator*	*ustulatus*	*starckii*	*Ectinus aterrinus*
Alba	Întregalde																+								
	Aiud								+			+		+						+		+	+		
Bistrița-Năsăud	Dumitra	+			+		+		+	+									+						
	Năsăud	+							+										+	+	+				+
	Beclean																			+		+			
Cluj	Cluj	+			+	+	+		+			+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	
	Turda — Boian				+	+	+									+					+	+	+		
	Gherla — Panticeu			+	+	+			+		+					+				+	+	+		+	
	Dej — Mihăiești	+		+	+	+	+		+		+						+				+	+		+	
	Huedin							+	+												+	+			
	Bolduț								+																
	Tureni																	+*	+						
Ilfov	Chitila		+								+													+	
Mureș	Luduș						+					+		+											
	Sărmaș	+							+							+				+	+				
Sălaj	Jibou																					+			
Sibiu	Dumbrăveni						+				+					+	+							+	
	Ormeniș															+									

* Din putregai

Tabelul nr. 2

Densitatea numerică a larvelor de *Elateridae* în funcție de tipul, natura și pH-ul solului în diferite localități din Transilvania

Localitatea	Tipul solului	Natura solului	pH-ul	Modul de folosință	Densitatea larvelor la m²
Aiud	brun roșcat	argilos	6,8–7,2	țelină	10–16
	cernoziom	argilos	7,0–7,5	cultivat	–
Beclean	brun roșcat	humos negru	8,0	țelină	10–24
Bistrița	brun roșcat	argilo -nisipos	6,5–7,0	țelină	4–10
		argilos	6,8–7,0	cultivat	2– 8
Bolduț	cernoziom degradat	argilos	7,0–7,5	țelină	14–16
Cluj	aluvionar	argilos	6,8–7,7	țelină	2–14
		argilo-nisipos	7–7,5	cultivat	2–34
	brun roșcat	argilo-lutos	8,0–9,0	țelină	3– 9
Dej	brun roșcat	argilos-nisipos	6,5– 7	țelină	2–14
		argilos	6,7–7	cultivat	–
Dumitra	brun roșcat	argilos	6,6–7,0	țelină	2– 8
Gherla	aluvionar	argilo-nisipos	7,0–7,5	țelină	4– 8
Huedin	podzol	lutos-argilos	6,8–7,6	țelină	2–10
				cultivat	–
Jibou	brun roșcat	argilo-nisipos	6,6–6,8	țelină	2–20
				cultivat	–
Nădășel	brun roșcat	nisipo-argilos	7,2	cultivat	6– 8
		argilo-nisipos	7,0	țelină	2–10
Năsăud	brun roșcat	argilo-nisipos	6,6–7,6	țelină	3– 8
Panticeu	brun roșcat	argilo-nisipos	6,6–6,8	țelină	2–12
				cultivat	–
Sărmaș	cernoziom	argilo-sărăturos	6,0–7,0	țelină	6– 8
Sîncrai-Almaș	brun roșcat de pădure	argilos	7,2	țelină	2– 8
				cultivat	1– 2
		argilo-nisipos	8,0	cultivat	8– 9
Turda	cernoziom	argilo-sărăturos	7,0	țelină	–

Tabelul nr. 3

Răspîndirea larvelor aparținînd diferitelor specii de elateride în funcție de tipul de sol

Specii	Tipul de sol			
	podzol	brun roșcat de pădure	cernoziom (degradat-levigat)	aluvional
Brachylacon murinus		+	+	
Corymbites sjaelandicus			+	
Prosternon tesselatus		+		
Selatosomus latus		+	+	+
,, *aenus*		+	+	
,, *nigricornis*		+	+	
Hypnoides riparius	+	+		+
Liminius pilosus		+		
,, *minutus*		+	+	
Athous niger	+	+	+	+
,, *lomnickii*		+	+	
,, *subfuscus*	+		+	+
,, *haemorrhoidalis*			+	
Melanotus punctolineatus	+	+		+
,, *crassicollis*		+		
,, *rufipes* *				
Adrastus limbatus		+		+
Agriotes obscurus	+	+		+
,, *sputator*	+	+		+
,, *lineatus*	+	+	+	+
,, *ustulatus*	+	+		
,, *elongatus*	+	+		
Ectinus aterrimus	+	+		

* Din putregai

Tabelul nr. 4

Răspîndirea larvelor aparţinînd diferitelor specii de elateride în funcţie de modul de folosinţă al terenului

Specii	Modul de folosinţă al terenului					
	păşuni şi fineţe	cereale păioase	prăşitoare	culturi industriale (cartof, sfeclă)	culturi legumicole	culturi floricole
Lacon murinus	+					
Corymbites sjaelandicus				+		
Prosternon tesselatus	+					
Selatosomus latus	+	+				+
,, *aeneus*	+					
,, *nigricornis*	+					
Hypnoidus riparius	+					
Limonius aeruginosus	+	+			+	+
,, *pilosus*	+					+
,, *minutus*	+					
Athous niger	+	+		+		
,, *lomnickii*	+			+	+	
,, *subfuscus*	+					
,, *haemorrhoidalis*	+					
Melanotus punctolineatus	+	+			+	
,, *crassicollis*				+		
,, *rufipes* *						
Adrastus limbatus	+					
Agriotes obscurus	+	+	+		+	
,, *sputator*	+	+	+			
,, *lineatus*	+	+	+			
,, *ustulatus*	+	+	+			
,, *starckii*	+	+		+		
Ectinus aterrimus	+					

* Din putregai

Tabelul nr. 5

Eficacitatea unor insecticide aplicate prin pudrarea seminţelor (porumb) în combaterea larvelor de elateride în 1960

Varianta	Nr. boabe semănate	Nr. larve infestante	Răsărirea plantelor	Procentul de plante atacate	
				I.23.VI.1960	II.14.VII.1960
Martor	75	25	f. slabă	40	52
HCH	,,	,,	bună	7	12
HCH 15%	,,	,,	,,	0	7
HCH 3%	,,	,,	,,	0	0
DDT 5%	,,	,,	f. bună	12	12
DDT 10%	,,	,,	,,	7	9
DDT 5%+ HCH 0,5%	,,	,,	slabă	16	16
DDT 5% HCH 3%	,,	,,	,,	9	12
Diditan 3%	,,	,,	,,	9	12
CBHO	,,	,,	,,	12	12
Ekatox	,,	,,	f. bună	9	12

Tabelul nr. 6

Eficacitatea unor insecticide aplicate prin pudrarea seminţelor (porumb) în combaterea larvelor de elateride în 1961

Varianta	Nr. boabe semănate	Data semănatului	Procentul de plante la 31.VII	
			sănătoase	distruse
Martor	300	4.VII.1961	64,0	36,6
HCH 3%	,,	,,	84,7	15,3
DDT 5%	,,	,,	82,0	18,0
DDT 5% + HCH 3%	,,	,,	86,7	13,3
Diditan	,,	,,	80,0	20,0
CBHO	,,	,,	76,7	23,3
Aldrin	,,	,,	81,3	18,7
Ekatox	,,	,,	76,0	24,0

Tabelul nr. 7

Eficacitatea unor insecticide aplicate prin prăfuirea solului şi încorporarea prin prăşit la culturile de porumb în combaterea larvelor de elateride în 1964

Varianta	Nr. boabe semănate	Data semănatului	Data aplicării insecticidului	Procentul de plante la 15.VII	
				sănătoase	distruse
Martor	300	4.VII	19.VII	64,0	36,0
HCH 3%	,,	,,	,,	74,7	23,3
DDT 5%	,,	,,	,,	76,0	24,0
DDT 10%	,,	,,	,,	78,7	21,3
Aldrin	,,	,,	,,	78,7	21,3

Tabelul nr. 8

Efectul insecticidelor HCH şi aldrin în diferite doze asupra larvelor de elateride în condiţii de laborator în 1969

Insecticidul	Experienţa	Doza kg/ha	Procentul de mortalitate a larvelor
Aldrin 10%	I	40	0,00
		60	0,00
	II	80	20,00
		120	50,00
	III	130	75,00
		150	85,00
	IV	200	100,00
		300	100,00
HCH 3%	I	50	0,00
		70	0,00
	II	120	10,00
		150	70,00
	III	160	90,00
		180	100,00
	IV	250	100,00
		350	100,00

CONCLUZII

1. Numărul cel mai mare de larve a fost colectat din terenurile înţelenite, argilo-nisipoase, bogate în substanţe organice în descompunere, cu pH-ul cuprins între 6,6 şi 7,5, expoziţie sudică şi umiditate relativă ridicată.

2. În terenurile înţelenite densitatea numerică a larvelor a variat între 0 şi 24 de larve /m², în medie revenind 11 larve /m², respectiv 110 000 de larve /ha; în terenurile cultivate densitatea numerică a larvelor a variat între 0 şi 8 larve/m² (numai într-un singur caz, într-un teren foarte infestat, s-au înregistrat pînă la 34 de larve /m²), în medie revenind 3 larve / m², iar la ha 30 000 de larve.

3. Cele mai frecvente vătămări ale plantelor cultivate s-au înregistrat la semănăturile de porumb, de cereale şi de plante legumicole, fiind provocate de larvele speciilor de *Agriotes*, mai frecvent de *A. obscurus* şi *A. sputator.* Dăunătoare s-au manifestat adesea şi larvele speciilor *Limonius aerugineus*, *L. pilosus*, *Selatosomus latus*, *S. nigricornis*, *Athous niger*, *A. haemorrhoidalis* şi *Melanotus punctolineatus.*

4. În solurile brun roşcate de pădure s-au întîlnit majoritatea speciilor de *Elateridae*; în cele podzolice mai ales specii ale genului *Agriotes*, iar în cele cernoziomice specii ale genurilor *Selatosomus* şi *Athous.*

5. Prin pudrarea seminţelor cu insecticide s-a redus distrugerea boabelor şi a plantelor mici de porumb cu 11–25 %, cele mai bune rezultate obţinîndu-se la tratamentul cu heclotox 3% şi duplitox 5+3%.

6. La încorporarea în sol a insecticidului se obţine o reducere cu 11–15% a plantelor atacate.

7. Dozele de 150–175 kg/ha aldrin 10% şi HCH 3% încorporate în sol s-au arătat a fi eficace şi nefitotoxice pentru plantele de grîu.

(Avizat de prof. V. Gh. Radu.)

STUDIES ON ECOLOGY AND CONTROL OF WIREWORMS (*ELATERIDAE COLEOPTERA*)

SUMMARY

The paper dealing with the aspects of systematics and ecology of wireworms has been elaborated during five years.

In several stations, especially in Transylvania, the samples were collected from soils different as to their type and way of cultivation.

The control aspects of the wireworms were treated during the last years at the Agricultural Institute and at the Cluj University.

Among the 24 species determined, more harmful are the species belonging to genus: *Agriotes*, *Limonius*, *Selatosomus*, *Athous* and *Melanotus*.

In meadow lands the numerical density of the larvae varies between 0–22 larvae/sq. m. and in the cultivated lands the density ranges between 0–8 larvae/sq.m.

The majority of *Elateridae* species have been recorded in reddish-brown-wood soils; in podzolic soils more species of the genus *Agriotes*, and in the chernozem soils species of the genus *Selatosomus* and *Athous* are found.

The use of insecticides, in the way of powdering seeds, reduces the distroying percent of the corn grains and seedlings by 11–25%.

Upon soil incorporation of the insecticide a 11–15% decrease of the attacked plants is obtained. Doses of 150–175 kg/ha Aldrin 10% and HCH 3% applied through soil incorporation demonstrated to be efficient and nontoxical for the wheat plants.

BIBLIOGRAFIE

1. CEREPANOVA I. A., Ent. obozr., 1965, **44**, *1*, 166–169.
2. CERNOVA N. M., Ent. obozr., 1959, **39**, *4*, 838–849.
3. CAUDÉZE E., *Monographie des Elaterides*, Liège, 1857.
4. D'AGUILLAR, Ann. Epiphyt., 1963, **4**, *1*, 73–83.
5. DIACONIŢA I., Agricultura nouă, 1934, **1**, *8*, 374–376.
6. DOLIN W. G., Zool. Jurn., 1960, **39**, *7*, 1032–1038.
7. GHILEAROV M. S., *Opredeliteli obitaiuşcih v pocive lecinok nasekomih*, Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1964.
8. GRECEA-TARŢA ALEXANDRINA, PERJU T. şi ROGOJANU V., St. şi cerc. biol., Seria zoologie, 1970, **22**, *4*, 303–307.
9. JAGEMAN E., *Fauna C.S.R. Elateridae-Coleoptera*, Praga, 1955.
10. KOSMACEVSKI A. S., Ent. obozr., 1958, **37**, *4*, 689–697.
11. LISITINA L., Kukuruza, 1960, *4*, 33–37.

12. MANOLACHE C. şi colab., *Situaţia dăunătorilor animali ai plantelor cultivate*, Edit. agrosilvică de stat, Bucureşti, 1947–1958.
13. MANOLACHE FLORICA, BOGULEANU GH. şi IVAŞCU H., Anal. I.C.C.A. (B), 1961, **29**, *4*, 429–445.
14. — Probl. agric., 1962, **15**, *4*, 22–32.
15. — Anal. protecţ. pl., 1965, **1**, 125–139.
16. MANOLACHE FLORICA, BOGULEANU GH., IVAŞCU V., NICOLAE C. şi COMAN TATIANA, Probl. agric., 1965, **18**, *3*, 24–33.
17. RADU V. GH. şi GRECEA AL., St. şi cerc. biol., Seria biol. anim., 1963, **14**, *1*, 81–89.
18. — Studia Univ. „Babeş-Bolyai" Cluj, Seria biologie, 1965, **10**, *1*, 41–47.
19. ROGOJANU V., Agricultura nouă, 1935, **2**, *5*, 225–226.
20. SCHAERFFENBERG B., Anz. Schadlingsk., 1940, **16**, *6*, 61–63.

Institutul agronomic „Dr. Petru Groza" Cluj
şi
Centrul de cercetări biologice Cluj.

Primit în redacţie la 23 iulie 1970.

RECENZII

Biology of Amphibian Tumors (Biologia tumorilor de la amfibieni), sub red. MERLE MIZELL, Springer, Berlin–Heidelberg–New York, 1969, 1 vol., 484 p., 186 fig.

Volumul cuprinde cele 44 de lucrări prezentate la simpozionul cu acelaşi titlu ţinut la New Orleans în 1968, la care au participat o serie de specialişti, mai ales din S.U.A., din domenii diferite, ca genetica populaţiilor, imunologie, embriologie, virologie, epidemiologie, biologie moleculară, biochimie, patologie, precum şi oncologie propriu-zisă. Majoritatea lucrărilor se referă la rezultatele obţinute în legătură cu fenomenele neoplazice la amfibieni, problema fiind examinată la nivel subcelular, celular, organismic şi al populaţiilor. Pentru a sublinia importanţa acestei lucrări în oncologia umană, trebuie să notăm faptul că la amfibieni se întîlnesc aceleaşi tipuri de neoplasme ca la vertebratele superioare: adenocarcinomul, limfomul, limfocitomul, plasmocitomul, melanomul etc.

Este discutat pe larg adenocarcinomul renal (tumora Lucké) la *Rana pipiens*, unul dintre cele mai cunoscute sisteme tumorale de la vertebratele poichiloterme. Articolul introductiv al lui M. Mizell constituie o sinteză a cunoştinţelor existente referitoare la această tumoră transmisibilă, care apare spontan la populaţiile libere de *Rana pipiens* din nordul Americii. Autorul insistă asupra caracteristicilor citopatice ale tumorii, asociate cu prezenţa unui virus de tip herpes în timpul iernii şi lipsite de virus în timpul verii. Este subliniat faptul că cele două forme distincte ale tumorii Lucké sînt stări ale aceleiaşi tumori determinate de temperatură, aducîndu-se dovezi experimentale referitoare la prezenţa genomului viral într-o formă mascată sau latentă în tumorile estivale.

Din cauza cerinţelor naturale de temperatură variabilă, sistemele tumorale poichiloterme pot furniza informaţii preţioase referitoare la interacţiunea celulă tumorală—virus şi de aici perspectiva clarificării presupusei etiologii virale a tumorilor canceroase. Datele oferite de cercetările experimentale efectuate asupra adenocarcinomului renal la *R. pipiens* şi inducerea recentă a papilomei infecţioase Shopé în culturi de celule de iepure (care nu conţineau viruşi) prin reducerea temperaturii de incubare oferă o bază presupunerii că şi în tumorile umane există un genom viral într-o formă mascată sau latentă.

Transmiterea adenocarcinomului renal în interiorul aceleiaşi specii (*Rana pipiens*) este amplu studiată în lucrarea lui K. S. Tweedell. Pe baza rezultatelor experimentale, autorul formulează ipoteza transmiterii verticale, adică de la femela gravidă (ieşită din hibernare) — purtătoare a unei tumori renale cu virus — direct la oocitele în formare. Avînd în vedere faptul că virusul tumorii este prezent în sînge şi în limfă în această perioadă, trecerea la oocit poate avea loc direct în ovar. Astfel datele obţinute pot susţine o ipoteză a transmiterii naturale a tumorii, admiţînd că cei mai mulţi embrioni au un agent latent producător de tumori. Rezultatele experimentale resping ipoteza care susţinea transmiterea orizontală a acestor tumori printr-o sursă externă de infecţie.

Este amplu studiată transmiterea nespecifică a tumorilor Lucké la *R. pipiens*, *R. palustris*, hibrizii lor interspecifici şi la *R. clamitans* (D. J. Mulcare). Dezvoltarea tumorilor a fost